ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55709— 2013

ОСВЕЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ ВНЕ ЗДАНИЙ

Нормы и методы измерений

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский светотехнический институт им. С.И. Вавилова» (ООО «ВНИСИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 332 «Светотехнические изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 08 ноября 2013 г. № 1363-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены ГОСТ Р 1.0 – 2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2015

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОСВЕЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ ВНЕ ЗДАНИЙ

Нормы и методы измерений

Lighting of outdoor work places. Norms and methods of measuring

Дата введения — 2014—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает нормы освещения рабочих мест вне зданий для проектирования, реконструкции и эксплуатации осветительных установок (далее – ОУ) и методы их измерений.

Нормы освещения рабочих мест, установленные настоящим стандартом, обеспечивают безопасные и комфортные условия труда.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 54350–2011 Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 55392–2012 Приборы и комплексы осветительные. Термины и определения

ГОСТ Р 54944–2012 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 55392, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **рабочая поверхность:** Поверхность, на которой проводят работу и для которой нормируют освещенность.

3.2 **зона зрительной работы:** Часть рабочей поверхности, на которой выполняют зрительную работу.

3.3 **зрительная работа:** Видение объекта, характеризуемое размером объекта различения, его яркостью, контрастом с фоном и продолжительностью работы.

3.4 **окружающая зона:** Область шириной не менее 2 м, окружающая зону зрительной работы внутри поля зрения.

3.5 **эксплуатационная освещенность;** $E_{экс}$: Минимально допустимое значение средней освещенности $E_{ср}$ на заданной поверхности.

Примечание – Это значение освещенности должно быть обеспечено в течение всего времени эксплуатации ОУ.

3.6 **коэффициент эксплуатации**; ***MF*:** Отношение эксплуатационного значения освещенности в ОУ к проектному значению средней освещенности.

3.7 **равномерность освещенности (яркости)**; U_o: Отношение значения минимальной освещенности (яркости) к значению средней на освещаемой поверхности.

3.8 **режим ограничения освещения**: Время, в течение которого действуют требования к ограничению нежелательной засветки; как правило, устанавливаемое местными администрациями.

3.9 **блескость:** Ощущение, возникающее при наличии в поле зрения повышенной яркости, которая вызывает дискомфортную и (или) слепящую блескость, либо ощущение, вызываемое отражением светового потока от рабочей поверхности в направлении глаз работающего − отраженная блескость.

3.10 **показатель блескости**; ***GR***: Показатель, характеризующий слепящее действие ОУ.

3.11 **предельный показатель блескости;** GR_L: Максимально допустимое значение показателя блескости ОУ.

3.12 **световые помехи**: Рассеянный свет ОУ, вызывающий раздражение, дискомфорт или снижение возможности восприятия информации.

3.13 **доля светового потока в верхнюю полусферу**; ***ULR***: Часть светового потока светильника(ов), излучаемая выше горизонта при установке светильника(ов) в рабочем положении.

3.14 **моделирующее освещение**: Направленное освещение для объемного восприятия объектов, выявляющее глубину, контуры и текстуру объекта различения.

3.15 **пороговое приращение яркости;** ***TI***: Мера слепящей блескости, выражаемая как процентное увеличение контраста между объектом и его фоном, при котором видимость объекта при наличии блеского источника света стала бы такой же, как и в его отсутствие.

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

ИС – источник света;

ОП – осветительный прибор.

4 Требования к освещению рабочих мест

4.1 За нормируемое значение освещенности принимают среднюю эксплуатационную освещенность на рабочей поверхности.

4.2 При проектировании ОУ для правильного объемного восприятия объектов различения используют моделирующее освещение.

Для формирования необходимых для моделирования теней свет должен падать преимущественно с одного направления. Для моделирующего освещения используют ОП с концентрированной кривой сил света.

Примечание – Рассеянное освещение понижает моделирующий эффект и приводит к монотонному яркостному окружению.

4.3 Рекомендуемая шкала нормируемых значений средней освещенности $E_{ср}$: 0,5–1,0–2,0–3,0–4,0–5,0–6,0–7,0–10–15–20–30–40–50–75–100–150–200–300–400–500–600–750–1000–1250–1500–2000–2500–3000–3500–4000–4500–5000 лк.

Расчет освещенности проводят с использованием сетки для определения числа точек расчета.

Пример определения числа точек в сетке для расчета освещенности приведен в приложении А.

4.4 Значения освещенности окружающей зоны в зависимости от освещенности объекта, обеспечивающие комфортное распределение яркости в поле зрения, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Освещенность объекта, лк	Освещенность окружающей зоны, лк, не менее
Св. 500 включ.	100
« 300 «	75
« 200 «	50
« 150 «	30
От 50 до 100	20
До 50	–

Равномерность освещенности окружающей зоны – не менее 0,10.

4.5 Для ограничения блескости ОУ высота установки светильников с защитным углом не более 15° должна соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Тип кривой сил света светильников по ГОСТ Р 54350	Суммарный световой поток ИС светильников, установленных на одной опоре, лм	Высота установки светильников, м, не менее
Полуширокая	До 6000 включ. От 6000 до 10000 включ. « 10000 до 20000 « « 2000 до 3000 « « 3000 до 40000 « Св. 40000	7,0 7,5 8,0 9,0 10,0 11,5
Широкая	До 6000 включ. От 6000 до 10000 включ. « 10000 до 20000 « « 2000 до 3000 « « 3000 до 40000 « Св. 40000	7,5 8,0 9,0 10,0 11,5 13,0
Примечание – Для светильников с защитным углом более 15° высота установки – не менее 3,5 м.		

Для светильников рассеянного света высота установки должна быть не менее 3 м при световом потоке ИС до 6000 лм включительно; 4 м – при световом потоке ИС свыше 6000 лм.

Допускается не ограничивать высоту подвеса светильников с защитным углом не менее 15° или с рассеивателями из молочного стекла без отражателей на площадках для прохода людей и обслуживания технологического или инженерного оборудования, а также у входа в здание.

4.6 Отношение осевой силы света $I_{макс}$ одного прожектора или наклонно расположенного ОП с типом кривой силы света, аналогичной кривой силы света прожектора, к квадрату высоты его установки H в зависимости от значения освещенности $E_{ср}$ не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

$E_{ср}$, лк	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50
$I_{макс}/H^2$, кд/м^2, не более	100	150	250	300	400	700	1400	2100	3500
Примечание – При совпадении направлений осевых сил света нескольких ОП допустимые значения отношения $I_{макс}/H^2$ для каждого ОП определяют делением на число ОП.									

4.7 Исключение или снижение влияния отраженной блескости достигают соответствующим расположением ОП, матированием рабочей поверхности и ограничением яркости ОП.

4.8 Для снижения световых помех для водителей пороговое приращение яркости TI должно быть не более 15 %.

Для снижения световых помех для пешеходов значения вертикальной освещенности объектов и средней яркости фасадов и знаков в зависимости от силы света светильников ОУ и типа окружающей зоны должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4

Тип окружающей зоны	Вертикальная освещенность объекта, лк, не более		Сила света светильника*, кд, не более		*ULR*, %	Средняя яркость, кд/м^2, не более	
	До начала ограничения режима освещения**	В режиме ограничения освещения	До начала ограничения режима освещения**	В режиме ограничения освещения		Фасады	Знаки
A1	2	0	2500	0	0	0	50
A2	5	1	7500	500	5	5	400
A3	10	2	10000	1000	15	10	800
A4	25	5	25000	2500	25	25	1000

* Сила света каждого ОП в потенциально слепящем направлении.

** В случае отсутствия режима ограничения освещения не следует превышать максимальные величины.

Примечание – Типы окружающей зоны:
- A1 – неосвещенные участки, например, парки или охранные зоны;
- A2 – плохо освещенные участки, например, промышленные или сельские жилые;
- A3 – средне освещенные участки, например, промышленные или жилые пригороды;
- A4 – хорошо освещенные участки, центр города и торговые районы.

4.9 При проектировании ОУ выбор типов ИС и схемы их питания должны обеспечивать предотвращение или снижение пульсации освещенности и опасности возникновения стробоскопического эффекта.

4.10 При проектировании ОУ коэффициент эксплуатации принимают равным 0,67 при условии проведения не менее 4 чисток в год ОП на металлургических, химических, горнодобывающих предприятиях, шахтах, рудниках, железнодорожных станциях и прилегающих к ним улицах и дорогах и не менее 2 чисток – для остальных объектов.

5 Нормы освещения

Нормы освещенности $E_{экс}$, равномерности освещенности U_o, предельного показателя блескости GR_L и значения общего индекса цветопередачи R_a ИС для различных участков и видов работ приведены в таблицах 5–18.

Примечание – Значения индекса R_a ИС на стадии проектирования уточняют у изготовителя.

Таблица 5 – Общее освещение при наружных работах

Наименование участка, зоны	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Пешеходные тротуары	5	0,25	50	20
Проезжая часть для транспорта, движущегося со скоростью не более 10 км/ч: велосипедов, грузовиков, экскаваторов	10	0,40		
Зоны движения транспорта со скоростью не более 40 км/ч	20		45*	
Пешеходные проходы, развороты, погрузочно-разгрузочные площадки	50		50	

* Для верфей и доков – 50.

Таблица 6 – Фермы

Наименование участка или вид работ	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Дворы	20	0,10	55	20
Открытые навесы для оборудования	50	0,20		
Сортировка животных под навесом	50		50	40

Таблица 7 – Стройплощадки

Вид работ	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Расчистка территории, выемка грунта, погрузка	20	0,25	55	20
Строительные работы, монтаж дренажных труб, вспомогательные и складские работы	50	0,40	50	
Монтаж арматуры, установка деревянных конструкций, прокладка электрических кабелей	100		45	40
Соединение элементов при электро- и трубомонтаже	200	0,50		

Таблица 8 –Аэропорты

Наименование участка, зоны	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Площадка перед ангаром	20	0,10	55	20
Площадка перед терминалом	30	0,25	50	40
Территория погрузки	50	0,20		
Топливные склады	50			
Зона обслуживания	200	0,50	45	60
Примечания 1 Не допускается прямой свет в направлении командного пункта и взлетно-посадочной полосы. 2 Прямой свет от ОП заливающего света, излучаемый выше горизонтали, ограничивают до минимума.				

Таблица 9 – Каналы, шлюзы и гавани

Наименование участка или вид работ	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Причалы ожидания у шлюзов и каналов	10	0,25	50	20
Проходы для пешеходов	10			
Контроль шлюзов и площадки балласта	20		55	
Обслуживание, погрузка и разгрузка	30*			
Пешеходные площадки в пассажирских портах	50	0,40	50	
Соединение шлангов, труб и канатов			40	
Опасные участки тротуаров и проездов			45	
* Для чтения ярлыков – 50 лк.				

Таблица 10 – Топливозаправочные станции

Наименование участка или вид работ	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Парковки машин и складские участки	5	0,25	50	20
Въезды, выезды: темный фон (сельские местности, пригород)	20	0,40	45	
Въезды, выезды: светлый фон (в черте города)	50			
Компрессорные и водоразборные пункты и другие сервисные площадки	150			
Чтение показаний приборов				

Таблица 11 – Промышленные и складские территории

Наименование участка или вид работ	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Краткосрочная обработка крупных грузов и материалов, погрузка и разгрузка крупных товаров	20	0,25	55	20
Продолжительная обработка крупных грузов и материалов, погрузка-разгрузка грузов, подъем-опускание кранами, открытые погрузочные помосты	50	0,40	50	
Чтение ярлыков, крытые погрузочные помосты, работа с инструментами, армирование и заливка бетона	100	0,50	45	
Инспектирование электрических, механических и трубных соединений	200			60

Таблица 12 – Парковки

Наименование участка	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Парковки с малоинтенсивным движением транспорта у магазинов и жилых домов и мотоциклетные стоянки	5	0,25	55	20
Парковки со среднеинтенсивным движением транспорта около учреждений, офисов, заводов, спортивных и многоцелевых сооружений	10		50	
Парковки с интенсивным движением транспорта у школ, церквей, торговых центров, крупных спортивных и многоцелевых сооружений	20			

Таблица 13 – Морские нефтяные и газовые добывающие установки

Наименование участка	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Морская поверхность под буровой	30	0,25	50	20
Ступени, лестницы, дорожки	100		45	
Места причала лодок, транспортные площади			50	
Вертолетные палубы*		0,40	45	40
Деррик (мачтовый кран)		0,50		
Участки технологических работ				
Стеллажи для труб	150			
Испытательная станция, вибростенды, скважины	200			
Насосные участки				20
Спасательные шлюпки			50	
Буровая вышка, балкон верхового рабочего	300		40	40
Растворный узел и отбор проб				
Насосы для сырой нефти			45	
Площадь предприятия			40	
Стол бурового ротора	500			

* Не допускается прямой свет в направлении командно-диспетчерского пункта и мест приземления. Прямой свет выше горизонта должен быть минимальным.

Таблица 14 – Верфи и доки

Наименование участка или вид работ	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Территории верфей и складских участков узлов и деталей	20	0,25	55	40
Кратковременное обслуживание крупногабаритных предметов				20
Очистка корпусов кораблей	50		50	
Окраска и сварка корпусов	100	0,40	45	60
Монтаж электрических и механических компонентов	200	0,50		

Таблица 15 – Водоснабжение и канализация

Наименование участка или вид работ	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Обслуживание, работа с регулируемыми вручную вентилями, включение-выключение двигателей, очистные сооружения	50	0,40	45	20
Работа с химикатами, проверка утечек, смена насосов, считывание показаний приборов	100			40
Ремонт двигателей и электроприборов	200	0,50		60

Таблица 16 – Нефтехимические и другие опасные производства

Вид работ	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Работа с регулируемыми вручную вентилями, с форсунками, включение-выключение двигателей,	20	0,25	55	20
Погрузка-разгрузка с риском утечек контейнеров и фургонов, систем трубопроводов и упаковка	50	0,40	50	
Наполнение-разгрузка контейнеров и фургонов с опасными субстанциями, общие сервисные работы, считывание показаний	100		45	40
Загрузка-выгрузка топлива	100			20
Ремонт машин и электрических приборов	200	0,50		60

Таблица 17 – Силовые, электрические, газовые и тепловые установки

Наименование участка или вид работ	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Пешеходное движение внутри электробезопасных участков	5	0,25	50	20
Обслуживание, работа с инструментами	20		55	
Общая инспекция	50	0,40	50	
Общее обслуживание и снятие показаний	100		45	40
Воздушные тоннели: обслуживание и эксплуатация	100			
Ремонт электрических приборов	200	0,50		50

Таблица 18 –Лесопильные предприятия

Наименование участка или вид работ	$E_{экс}$, лк	U_o, не менее	GR_L, не более	R_a, не менее
Работа с древесиной на суше и в воде, конвейеры для опилок и стружек	20	0,25	55	20
Сортировка древесины на суше и в воде, пункты погрузки распиленной древесины, механические лифты для подачи древесины к конвейерам, штабелирование	50	0,40	50	
Чтение ярлыков и маркировка пиленой древесины	100	0,40	45	40
Сортировка и упаковка	200	0,50		
Подача в обдирочные и сучкорезные машины	300			

6 Методы измерений

6.1 Измерение освещенности и определение ее равномерности проводят по ГОСТ Р 54944, используя следующую сетку.

Сетка для расчетов и измерений представляет собой площадку (квадратную или прямоугольную) с отношением сторон от 0,5 до 2,0. Расстояние между точками внутри площадки p рассчитывают по формуле

$$p = 0{,}2 \times 5^{lg\, d}, \quad (1)$$

где d – размер наибольшей стороны сетки, м. Расстояние p – не более 10 м.

Пример определения числа точек в сетке для измерения освещенности приведен в приложении А.

6.2 Показатель блескости GR ОУ рассчитывают методом МКО по формуле

$$GR = 27 + log(L_{vy}/L_{v\text{ф}}^{0,9}), \quad (2)$$

где L_{vy} – общая вуалирующая яркость от ОУ, определяемая суммой вуалирующих яркостей от каждого светильника ($L_{vy} = L_{v1} + L_{v2} + \ldots L_{vn}$), кд/м^2;

$L_{v\text{ф}}$ – эквивалентная вуалирующая яркость окружающей зоны, кд/м^2.

Вуалирующую яркость от светильника рассчитывают по формуле

$$L_v = 10 \times (E_{зр}/\theta^2), \quad (3)$$

где $E_{зр}$ – освещенность, лк, на зрачке наблюдателя в плоскости, перпендикулярной линии зрения на 2° ниже горизонтали (см. рисунок 1);

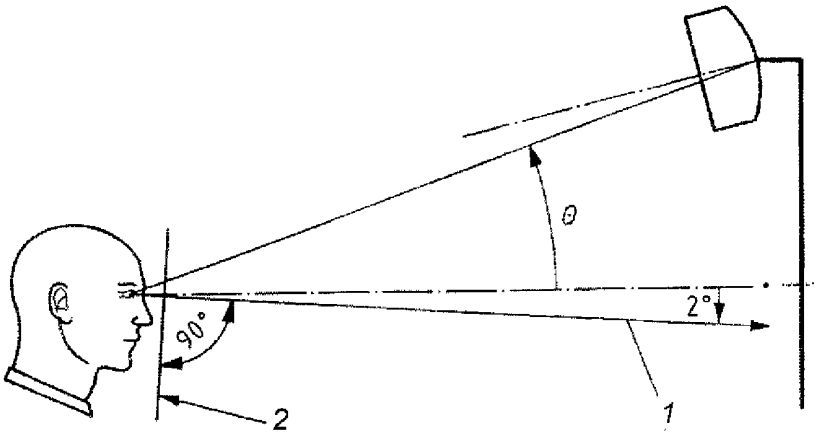
θ – угол между линией зрения наблюдателя и направлением падения света от светильника на зрачок наблюдателя.

Принимая отражение фона полностью диффузным, эквивалентную вуалирующую яркость от фона рассчитывают по формуле

$$L_{v\text{ф}} = 0{,}035 \times \rho \times E_{ср} / \pi, \quad (4)$$

где ρ – средний коэффициент отражения;

$E_{ср}$ – средняя горизонтальная освещенность площадки, лк.



1 – линия зрения, *2* – плоскость зрачка E_{eye}

Рисунок 1 – Угол между линией зрения наблюдателя и направлением падающего луча от индивидуального светильника

Примечание – *GR* рассчитывают для точек в сетке для расчета освещенности (4.3) для азимутальных направлений линии зрения с интервалом 45°, начиная от направления, принятого за нулевое.

Приложение А
(справочное)

Определение числа точек в сетке для расчета и измерения освещенности

Число точек для расчета и измерения освещенности в зависимости от размеров сетки приведено в таблице А.1.

Таблица А.1

Размер наибольшей стороны сетки, *d*, м	Максимальное расстояние между точками, *p*, м	Минимальное количество точек
0,4	0,15	3
0,6	0,2	3
1,0	0,2	5
2,0	0,3	6
5,0	0,6	8
10,0	1,0	10
25,0	2,0	12
50,0	3,0	17
100,0	5,0	20

УДК 721:535.241.46.006.354 ОКС 91.040 ОКСТУ 2009

Ключевые слова: освещение наружных рабочих мест, освещенность, блескость, зрительная задача, цветопередача, равномерность освещенности

Подписано в печать 01.04.2015. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,40. Тираж 71 экз. Зак. 1609.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru