ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55733— 2013

ОСВЕЩЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Основные требования и методы измерений

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Национальный научный центр горного производства – Институт горного дела им. А. А. Скочинского» (ОАО «ННЦ ГП – ИГД им. А. А. Скочинского»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 269 «Горное дело»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2013 г.№ 1445-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в 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 информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске 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, 2014

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 ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК
Основные требования и методы измерений

The lighting of underground mines
Main requirements and measuring techniques

Дата введения — 2014—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на освещение подземных выработок угольных шахт, создаваемое светильниками, питаемыми от трехфазной электрической сети.

Нормы настоящего стандарта должны соблюдаться при проектировании, шахтном строительстве, эксплуатации и реконструкции угольных шахт.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 54945–2012 Здания и сооружения. Методы измерения коэффициента пульсации освещенности

ГОСТ 8.332–78 Государственная система обеспечения единства измерений. Световые измерения. Значения относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения

ГОСТ 8711–93 (МЭК 51-2–84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 24940–96 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 технологическому 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 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 есть ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **комбинированное освещение:** Освещение, при котором к общему освещению добавляется местное.

3.2 **коэффициент запаса K_3:** Расчетный коэффициент, учитывающий снижение освещенности в процессе эксплуатации вследствие загрязнения и старения источников света (ламп) и светильников, а также снижение отражающих свойств поверхностей помещения.

Издание официальное

3.3 **коэффициент пульсации освещенности $K_п$, %:** Критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока источников света в осветительной установке при питании их переменным током, выражающийся формулой:

$$K_п = \frac{100\% \cdot (E_{макс} - E_{мин})}{2 \cdot E_{ср}} \quad (1)$$

где $E_{макс}$ и $E_{мин}$ – соответственно максимальное и минимальное значения освещенности за период ее колебания, лк;

$E_{ср}$ – среднее значение освещенности за период колебаний, лк.

3.4 **местное освещение:** Освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

3.5 **минимальная освещенность:** Наименьшее значение освещенности на освещаемом участке, в рабочей зоне.

3.6 **неравномерность освещенности $K_н$:** Отношение максимальной освещенности на рабочей поверхности к минимальной.

3.7 **общее освещение:** Освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне горной выработки (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение).

3.8 **освещенность *E*, лк:** Отношение светового потока, падающего на элемент поверхности, содержащий рассматриваемую точку, к площади этого элемента.

4 Общие технические требования

4.1 Светильниками, питаемыми от трехфазной электрической сети напряжением не более 220 В, с обеспечением нормируемой освещенности в подземных условиях согласно требованиям безопасности должны освещаться [1, 2]:

- электромашинные, лебедочные и диспетчерские камеры, центральные подземные подстанции, локомотивные гаражи, зарядные камеры, здравпункты, раздаточные камеры взрывных материалов, подземные ремонтные мастерские, склады горюче-смазочных материалов, заправочные пункты машин с дизельным приводом;
- приемные площадки наклонных стволов, уклонов и бремсбергов, разминовки в околоствольных и участковых откаточных выработках, участки выработок, где производятся перегрузка и погрузка угля, пункты посадки людей в транспортные средства и подходы к ним;
- призабойное пространство стволов, сопряжений и камер при проходке и проходческие подвесные полки;
- очистные выработки на пологих и наклонных пластах, оборудованные механизированными комплексами и струговыми установками (светильниками, входящими в состав комплекса или установки);
- постоянно обслуживаемые электромашинные установки, передвижные подстанции и распредпункты вне пределов специальных камер;
- выработки, предназначенные для перевозки людей механизированными транспортными средствами;
- откаточные штреки и квершлаги, уклоны и бремсберги для транспортирования грузов.

Призабойное пространство подготовительных выработок, проводимых с применением проходческих комплексов или комбайнов, должно освещаться встроенными в комплекс или комбайн светильниками.

4.2 Нормы освещенности и показатели качества освещения, регламентируемые настоящим стандартом, предопределяют выбор системы освещения и осветительных установок.

Освещение может быть общее или комбинированное.

4.2.1 Общее освещение следует проектировать равномерным с целью выравнивания яркости светового потока и создания необходимой освещенности во всем рабочем пространстве. Для общего освещения подземных горных выработок шахты должны использоваться разрядные лампы и/или лампы накаливания.

Локализованное размещение светильников общего освещения необходимо предусматривать в местах со стационарным оборудованием, а также с неравномерным расположением технологического оборудования и рабочих мест.

Общее локализованное освещение применяется при проходке вертикальных стволов и подготовительных выработок.

4.2.2 При комбинированной системе освещения повышается эффективность освещения рабочих поверхностей за счет применения светильников местного освещения: фар, устанавливаемых непосредственно на комбайны, погрузочные машины и другое горно-шахтное оборудование, и/или аккумуляторных светильников индивидуального пользования.

4.3 Осветительные приборы для подземных горных выработок должны соответствовать требованиям к уровню взрывозащиты оборудования, установленным для подземных выработок угольных шахт [1].

4.4 По светотехническим характеристикам светильники, устанавливаемые в подземных горных выработках, должны:

1) обеспечить достаточный уровень освещенности и равномерное распределение света в рабочей зоне;

2) исключить явления светового дискомфорта (ослепленности, блескости отраженного света, стробоскопического эффекта);

3) обеспечить устойчивое и стабильное излучение света в процессе работы технологического оборудования.

4.5 Минимальные значения освещенности от общего освещения в различных рабочих зонах подземных выработок угольных шахт приведены в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Нормы освещенности в подземных горных выработках угольных шахт

Участок выработки	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Минимальная освещенность, лк
Призабойное пространство стволов при проходке	Горизонтальная на забое Вертикальная на боковой поверхности ствола на расстоянии не менее 5 м от забоя	10 5
Проходческие подвесные полки	Горизонтальная на полке	5
Очистные выработки с механизированными комплексами	Вертикальная на груди забоя и горизонтальная на почве	5
Участки выработки, где производятся перегрузка и погрузка угля	**Горизонтальная на уровне лотка конвейера**	**10**
Разминовки в пределах околоствольных дворов, приемные площадки уклонов и бремсбергов, электромашинные установки, передвижные подстанции и распредпункты вне специальных камер	Горизонтальная на почве	5
Откаточные штреки и квершлаги, разминовки на вспомогательных выработках, заезды, камеры ожидания, пункты посадки и выхода людей из поездов	Горизонтальная на почве	2
Станции посадки и схода людей в транспортные средства (кроме поездов)	Горизонтальная на почве	15

Окончание таблицы 1

Участок выработки	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Минимальная освещенность, лк
Уклоны и бремсберги для транспортировки грузов, выработки для перевозки людей механизированными транспортными средствами	Горизонтальная на почве	1
Приемные площадки стволов	Горизонтальная на почве Вертикальная на сигнальных табло	10 20
Камеры опрокидов и разгрузки вагонеток (секционных поездов) в пределах околоствольных дворов	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
Лебедочные камеры уклонов и бремсбергов	Горизонтальная на уровне 0,5 м от почвы Вертикальная на приборах	7 30
Камеры центральных подземных подстанций и водоотливов	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
Локомотивные гаражи, зарядные камеры, склады горюче-смазочных материалов, заправочные пункты	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы Горизонтальная на верстаках	10 20
Диспетчерские пункты	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы Вертикальная на шкале приборов	10 30
Подземные здравпункты	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	75
Раздаточные камеры складов взрывных материалов	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы Горизонтальная на рабочем столе	10 30

4.6 Неравномерность освещенности не должна превышать 10.

4.7 Коэффициент пульсации освещенности, создаваемой люминесцентными осветительными установками в подземных горных выработках, не должен превышать 20 % [3].

Для уменьшения пульсаций светового потока рекомендуется производить включение ламп равномерно во все три фазы электрической сети.

4.8 Снижение освещенности на рабочих местах в процессе эксплуатации учитывается коэффициентом запаса, значения которого нормированы с учетом регулярной чистки светильников и приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Нормативные значения коэффициента запаса источников света

Наименование выработок	Характеристика объекта	Число чисток светильников в месяц	Коэффициент запаса	
			для ламп накаливания	для люминесцентных ламп
Выработки для транспортировки ископаемых	Грузопоток более 2000 т угля в сутки	2	1,4	1,6
Выработки для транспортировки ископаемых	Грузопоток менее 2000 т угля в сутки	2	1,3	1,5

Окончание таблицы 2

Наименование выработок	Характеристика объекта	Число чисток светильников в месяц	Коэффициент запаса	
			для ламп накаливания	для люминесцентных ламп
Выработки для транспортировки ископаемых	С осланцеванием	2	1,6	1,8
Камеры опрокидов	–	1	1,5	1,7
Лебедочные камеры, камеры подстанций, водоотливов, локомотивные гаражи и другие машинные камеры	–	1	1,4	1,6
Приемные площадки стволов	–	4	2,0	2,2
Очистные выработки и призабойное пространство подготовительных выработок	–	6	1,0	1,2
Выработки для перевозки людей механизированными транспортными средствами	–	1	1,5	1,7
Станции посадки и схода людей с транспортных средств	–	2	1,3	1,5

4.9 Для повышения уровня освещенности рекомендуется производить побелку стен и кровли выработок.

5 Методы измерений

Для проверки соответствия освещения подземных горных выработок требованиям настоящего стандарта должен осуществляться контроль параметров освещения в плоскостях, указанных в нормах.

5.1 Общие требования к средствам измерений

5.1.1 Для измерений освещенности и коэффициента пульсации освещенности используют приборы (люксметры и пульсметры) с измерительными преобразователями излучения с пределом допустимой погрешности не более ±10 % с учетом погрешности спектральной коррекции, определяемой как отклонение относительной спектральной чувствительности измерительного преобразователя излучения от относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения V(λ) по ГОСТ 8.332, погрешности калибровки абсолютной чувствительности и погрешности, вызванной нелинейностью световой характеристики.

5.1.2 Диапазон измерений измерительных приборов должен соответствовать требованиям [4]: 1 – 20 000 лк для люксметров и 1 – 100 % для пульсметров.

5.1.3 Приборы для измерений освещенности и коэффициента пульсации должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке средств измерений. Поверка приборов осуществляется органами стандартизации и метрологии.

5.1.4 Для измерения напряжения в сети следует применять вольтметры класса точности не ниже 1,5 по ГОСТ 8711.

5.1.5 Применение измерительных приборов должно осуществляться с соблюдением установленных требований безопасности согласно [1].

5.2 Подготовка к измерениям

5.2.1 Перед измерением освещенности и коэффициента пульсации освещенности от светильников, питаемых от электрической сети, следует провести замену всех перегоревших ламп и чистку светильников.

Допускается проводить измерения без предварительной подготовки осветительной установки, что должно быть зафиксировано при оформлении результатов измерений.

5.2.2 Освещенность измеряют на поверхностях и в плоскостях, указанных в таблице 1.

Контрольные точки для измерения освещенности размещают в центре поверхности измерения, под светильниками, между светильниками и их рядами с таким условием, чтобы были зафиксированы минимальное и максимальное ее значения.

При оценке освещенности рабочей поверхности большой протяженности, например поверхности забоя в лаве, допускается производить измерения на участках рабочей поверхности, разделенной на квадраты со сторонами, равными высоте забоя (для пластов мощностью до 1,5 м) или половине высоты забоя (для пластов мощностью более 1,5 м).

Минимальное значение освещенности в пределах рабочей поверхности или на участке, ограниченном условным квадратом, не должно быть меньше значения, приведенного в таблице 1.

5.2.3 Измерение коэффициента пульсации освещенности следует проводить в точках измерения освещенности.

Контроль требований по ограничению пульсации освещенности не требуется в выработках с периодическим пребыванием людей при отсутствии в них условий для возникновения стробоскопического эффекта.

5.3 Проведение измерений

5.3.1 Перед началом и в конце измерений освещенности следует измерить напряжение на щитках электроснабжения. Результаты измерений заносят в протоколы.

5.3.2 Во время измерений освещенности и коэффициента пульсации необходимо исключить попадание на фотоэлемент случайной тени от человека, производящего измерения, или от объектов, которые находятся не на своих обычных местах.

При наличии затенения поверхностей измерения частями оборудования, составляющего неотъемлемую часть контролируемого участка выработки, измерения параметров освещения следует проводить в реальных условиях.

5.3.3 Измерительные приборы не должны располагаться вблизи сильных магнитных полей.

5.3.4 Освещенность поверхности и коэффициент пульсаций определяют прямыми измерениями с помощью приборов в плоскости, указанной в нормах освещенности.

5.4 Обработка результатов измерений

Определение параметров освещения и оценку результатов измерений проводят в соответствии с ГОСТ 24940 и ГОСТ Р 54945.

5.4.1 Минимальную освещенность $E_{мин}$ на поверхности определяют как минимальное измеренное значение освещенности из последовательности измеренных значений в контрольных точках по формуле:

$$E_{мин} = \min \{E_i\}, \qquad (2)$$

где E_i – измеренные значения освещенности в контрольных точках, лк.

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

$$E_ф = E_{мин} \frac{U_{ном}}{U_{ном} - K(U_{ном} - U_{ср})}, \qquad (3)$$

где $E_{мин}$ — минимальная освещенность, определенная по 5.4.1, лк;

$U_{ном}$ — номинальное напряжение сети, В;

K — коэффициент, равный: для ламп накаливания (в том числе галогенных) – 4, для индуктивного балластного сопротивления и для ламп ДРЛ – 3, для люминесцентных ламп при использовании емкостного балластного сопротивления – 1;

$U_{ср}$ — среднее значение напряжения, определяемое по формуле:

$$U_{ср} = \frac{U_1 + U_2}{2}, \quad (4)$$

где U_1 — напряжение сети в начале измерения, В;

U_2 — то же в конце измерения, В.

5.4.3 Неравномерность освещенности $K_н$ определяют по формуле:

$$K_н = \frac{E_{макс}}{E_{мин}}, \quad (5)$$

где $E_{макс}$ – максимальная освещенность на поверхности измерения, лк.

5.4.4 Результаты измерений параметров освещения оформляют в соответствии с приложением А.

5.4.5 При приемке осветительной установки в эксплуатацию измеренную освещенность оценивают как соответствующую нормам, если выполняется условие:

$$E_{мин} \geq 0{,}9K_з E_н, \quad (6)$$

где $K_з$ – коэффициент запаса, выбираемый по таблице 2;

$E_н$ – нормативное значение минимальной освещенности, лк.

При инспекционном контроле освещенность соответствует нормам, если выполняется неравенство:

$$E_{мин} \geq E_н. \quad (7)$$

5.4.6 Коэффициент пульсации освещенности соответствует норме, если его значение не превышает:

$$K_п \leq K_{пн}, \quad (8)$$

где $K_{пн}$ – нормированное значение.

Приложение А
(рекомендуемое)

Протокол измерений параметров освещения в подземной горной выработке

Наименование (номер) участка _____
Дата проведения измерений _____
Сведения о средствах измерений (наименование прибора, тип и заводской номер, номер и срок действия свидетельства о поверке) _____
Нормативные документы, устанавливающие метод проведения измерений и оценок и регламентирующие нормативные значения измеряемого параметра
Напряжение сети: U_1 = _____ (в начале измерений), U_2 = _____ (в конце измерений).

Таблица А.1 – Характеристика осветительных приборов

Участок измерений	Тип ламп	Мощность ламп, Вт	Число однотипных ламп, шт	Высота подвеса ламп, м	Доля негорящих ламп, %

Таблица А.2 – Фактические и нормативные значения измеряемых параметров

№ контрольных точек	Место проведения измерений, наименование рабочей поверхности	Плоскость измерений	Наименование измеряемых параметров	Фактическое значение	Значение по нормам

Заключение о выполнении нормативных требований _____

Работник(и) службы производственного контроля, проводивший(е) оценку:

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Ответственное лицо службы производственного контроля:

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Библиография

[1] ПБ 05-618–03 Правила безопасности в угольных шахтах (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 05.06.2003 г., № 50)

[2] Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт (утверждены Министерством угольной промышленности СССР 05.01.1975 г.)

[3] СанПиН 2.2.2948–11 Гигиенические требования к организациям, осуществляющим деятельность по добыче и переработке угля (горючих сланцев), и организации работ (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.07.2011 г., № 102)

[4] Приказ Минздравсоцразвития России от 09.09.2011, № 1034н «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

УДК 622. 477 ОКС 73.100.20, 13.100
Ключевые слова: стандарт, подземные горные выработки, угольные шахты, освещение, основные требования, нормируемые показатели, методы измерений

Подписано в печать 01.08.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,40. Тираж 32 экз. Зак. 2844.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru