

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Методичні рекомендації

з виконання заходів стосовно охорони праці при роботі з ПЕОМ
та розрахунку освітлення адміністративних приміщень
у дипломних проектах студентів усіх спеціальностей

Дніпропетровськ
2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра аерології та охорони праці

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Методичні рекомендації
з виконання заходів стосовно охорони праці при роботі з ПЕОМ
та розрахунку освітлення адміністративних приміщень
у дипломних проектах студентів усіх спеціальностей

Дніпропетровськ
НГУ
2013

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Методичні рекомендації з виконання заходів стосовно охорони праці при роботі з ПЕОМ та розрахунку освітлення адміністративних приміщень у дипломних проектах студентів усіх спеціальностей / Уклад.: В.І. Голінько, В.Ю. Фрундін, Ю.І. Чеберячко, М.Ю. Іконніков. – Д. : Національний гірничий університет, 2013. – 12 с.

Укладачі:

В.І. Голінько, д-р техн. наук, проф. (розд. 1, 2);

В.Ю. Фрундін, канд. техн. наук, доц. (розд. 7);

Ю.І. Чеберячко, канд. техн. наук, доц. (розд. 4, 5);

М.Ю. Іконніков, канд. техн. наук, доц. (розд. 3, 6).

Затверджено методичною комісією з напряму підготовки 6.050701 Електротехніка та електротехнології (протокол № 3 від 20.03.2013) за поданням кафедри АОП (протокол № 6 від 19.03.2013).

Відповідальний за випуск завідувач кафедри аерології та охорони праці,
д-р техн. наук, проф. В.І. Голінько.

1. Мета і задачі роботи

Мета роботи – поглибити і систематизувати теоретичні знання з дисципліни «Охорона праці в галузі» при розробці заходів для конкретних умов за темою проекту.

По закінченню виконання дипломного проекту або роботи студент зобов'язаний:

- уміти застосовувати теоретичні знання при розробці заходів з охорони праці в конкретних умовах;
- уміти користуватися довідковими і нормативними даними при розрахунку освітлення.

2. Загальні положення

Методичні вказівки вміщують необхідну інформацію для розробки заходів по охороні праці при роботі з ПЕОМ і матеріал для розрахунку штучного освітлення в приміщеннях з ПЕОМ.

Вихідними даними для розробки заходів по охороні праці розрахунку освітлення служить матеріал, який студент збирає в період переддипломної практики та матеріал других розділів дипломного проекту.

Розрахункова частина є складовою частиною розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях», структура та порядок виконання якого приведений у відповідних методичних вказівках зі спеціальності.

3. Розробка плану розміщення і організації робочих місць в офісах (приміщеннях з використанням ПЕОМ)

Для запобігання або зменшення дії шкідливих і небезпечних факторів, пов'язаних із зоровою і нервово-емоційною перенапругою, викликані сталістю робочої пози при локальній напрузі рук на фоні обмеженої загальної м'язової активності під впливом комплексу фізичних факторів: шуму, електростатичного поля, електромагнітних випромінювань, електрики. Важливе значення має правильне розміщення та організація робочих місць працівників.

Розміщення робочих місць з ПЕОМ у підвалах і цокольних приміщеннях не допускається. Площа приміщення з ПЕОМ визначається з розрахунку на одне робоче місце – не менш 6 м², а обсяг - не менш 20,0 м³ з урахуванням кількості осіб, що одночасно працюють у змін.

Віконні прорізи повинні бути орієнтовані на північний схід і мати жалюзі або штори.

Забороняється в приміщеннях з ПЕОМ застосовувати полімерні матеріали (дерев'яно-стружкові плити, шпалери, що миються, рулонні синтетичні матеріали), які виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини. У приміщеннях необхідно проводити щоденне вологе прибирання.

Приміщення для роботи з ПЕОМ повинні бути обладнані системами опалення, кондиціонування повітря або припливно-витяжною вентиляцією.

4. Вимоги до організації робочого місця користувача ПЕОМ

Робоче місце користувача ПЕОМ повинен відповідати вимогам ГОСТ 12.2.032-78 «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования».

Робочі місця варто розташовувати так, щоб природне світло падало збоку, переважно ліворуч.

При розміщенні робочих місць із ПЕОМ варто дотримуватися наступних вимог:

- робочі місця розташовуються на відстані не менше 1 метра від стін зі світловими прорізами;
- відстань між бічними поверхнями відеотерміналів повинна бути не менш 1,2 метри;
- відстань між тильною поверхнею одного відеотерміналу й екраном іншого не повинен бути менш 2,5 метри;
- відстань між рядами робочих місць повинен бути не менше 1 метра.

Висота робочої поверхні для відеотерміналу повинна бути в межах 680-800 мм. Рекомендовані розміри стола: висота 725 мм, ширина 600-1400 мм, глибина 800-1000 мм. Робочий стіл повинен мати простір для ніг висотою не менш 600 мм, шириною не менш 500 мм, глибиною на рівні колін не менше 450 мм, на рівні витягнутої ноги не менш 650 мм, а так само повинна бути підставка для ніг.

Робоче крісло користувача ПЕОМ повинен мати сидіння, спинку й стаціонарні або знімні підлокітники, положення яких можна регулювати.

Екран відеотерміналу й клавіатуру варто розташовувати на оптимальній відстані від очей користувача, але не ближче 600 мм, з урахуванням розміру алфавітно-цифрових знаків і символів.

Відстань від екрана до очей працівника повинна становити:

при розмірі екрана по діагоналі 35-38 см (14"(15")) - 600-700 мм;

43 см (17") - 700-800 мм;

48 см (19") - 800-900 мм;

53 см (21") - 900-1000 мм.

Розміщення принтера повинне забезпечувати гарну видимість екрана відеотерміналу й ручного керування ним. Під матричний принтер варто підкладати вібраційний килимок.

При виконанні робіт, що вимагають високої концентрації уваги, необхідно відокремити одне робоче місце від іншого перегородками висотою 1,5-2,0 метра.

5. Вимоги електробезпечності в приміщеннях з ПЕОМ

ПЕОМ і устаткування для обслуговування, ремонту й налагодження повинні мати захист від струмів короткого замикання (максимальний струмовий захист). Провідники й кабелі електромережі варто застосовувати переважно з негорючою ізоляцією.

Лінія електромережі для живлення ПЕОМ, периферійних пристроїв ПЕОМ і устаткування для їхнього обслуговування, ремонту й налагодження виконується як окрема групова трьохпровідна мережа шляхом прокладки фазного й нульового робочого й захисного провідників. Нульовий захисний провідник служить для занулення електроприймачів.

Використання нульового робочого провідника в якості нульового захисного забороняється.

Нульовий захисний провідник прокладається від групового розподільного щита до розеток живлення й не допускається його підключення на щиті до одного контактного затискача з нульовим робочим провідником.

Площа перетину нульових робочого й захисного провідників у груповій трьохпровідній мережі повинна бути не менше площі перетину фазного провідника.

У приміщенні, де одночасно експлуатується або обслуговується більше п'яти ПЕОМ, на видному й доступному місці встановлюється аварійний резервний вимикач, яким можна повністю відключити електроживлення, за винятком освітлення.

ПЕОМ і периферійні пристрої повинні підключатися до електромережі тільки за допомогою штепсельних з'єднань і розеток фабричного виконання, які повинні мати крім контактів фазного й нульового робочого провідників спеціальний контакт для підключення нульового захисного провідника.

Конструкція їх повинна бути такою, щоб приєднання нульового захисного провідника відбувалося раніше, ніж приєднання фазного й нульового робочого провідників, а порядок роз'єднання при відключенні повинен бути зворотним.

Неприпустиме підключення ПЕОМ і периферійних пристроїв до звичайної двохпровідної мережі, у тому числі з використанням перехідних пристроїв.

Електромережі для живлення ПЕОМ варто виконувати за магістральною схемою по 3-6 штепсельні з'єднання або електророзеток в одному ланцюзі.

Електророзетки на напругу 12 і 36 В по конструкції й колірному фарбуванню повинні відрізнятися від розеток на 127 або 220 В.

Електромережа розеток прокладається, як правило, у металевих трубах і гнучких металевих рукавах: уздовж стін приміщення з відводами відповідно до плану розміщення устаткування.

При розташуванні в приміщенні по його периметру до п'яти ПЕОМ допускається використовувати трьохжильний кабель в оболонці з негорючого або важкогорючого матеріалу без металевих труб або гнучких металевих рукавів. Заземлені конструкції, що перебувають у приміщенні, (водопровідні труби, батареї опалення й т.д.) повинні бути надійно захищені діелектричними щитками або сітками від випадкового дотику.

6. Санітарно-гігієнічні вимоги до штучного освітлення в приміщеннях з ПЕОМ

Приміщення із ПЕОМ повинні бути обладнані системою загального рівномірного освітлення. У виробничих і адміністративно-суспільних приміщеннях, де переважно ведеться робота з документами, допускається комбінована система штучного освітлення.

Загальне освітлення повинно бути виконане у вигляді суцільних або переривчастих ліній світильників, які розміщуються збоку від робочих місць (переважно ліворуч) паралельно лінії зору працівників.

Допускається застосування світильників таких класів світлорозподілу:

- прямого світла - П;
- переважно прямого світла - Н;
- переважно відбитого світла - В;

При розташуванні робочих місць по периметру приміщення, світильники штучного освітлення повинні розташовуватися локально над робочими місцями.

Для загального освітлення необхідно використовувати світильники із сітками, що розсіюють світло та дзеркальними екранними сітками, укомплектовані високочастотними пускорегулюючими апаратами (ВЧ ПРА). Допускається використання світильників без ВЧ ПРА тільки при використанні моделі з технічною назвою «Кососвет». Як джерела світла, варто використовувати люмінесцентні лампи типу ЛБ. У світильниках місцевого освітлення можна використовувати лампи накаливання або енергозберігаючі лампи.

При відсутності світильників із ВЧ ПРА світильники загального освітлення необхідно підключати до різних фаз трифазної мережі.

Коефіцієнт запасу (K_3) для освітлювальної установки варто приймати рівним 1,4. Освітленість на робочих столах у зоні розміщення документів повинна бути в межах 300-500 лк, при цьому світильники місцевого освітлення варто розташовувати таким чином, щоб не було відблисків на поверхні екрана, а освітленість екрана не перевищувала 300 лк.

В офісах, конторських і інших суспільних приміщеннях можуть бути використані також світильники для ламп розжарювання, але з енергозберігаючими лампами.

Світильники з трубчатими люмінесцентними лампами переважно розміщуються безперервними рядами, бажано паралельно стіні з вікнами або найдовшій стороні вузького приміщення. Ряди з розривами допускаються, якщо це необхідно відповідно розрахунку. Світильники на чотири і більше трубчатих люмінесцентних ламп, а також світильники з енергозберігаючими лампами в адміністративно - побутових і громадських приміщеннях встановлюються по вершинам квадратних або прямокутних полів.

7. Розрахунок штучного освітлення офісів та контор, а також інших громадських приміщень

Ціль розрахунків: вибрати джерело світла та світильник, визначити кількість світильників і розташувати їх на плані приміщення з відомими геометричними розмірами.

Вибір типу світильників варто здійснювати з урахуванням табл. 7.2.-7.3.

Розрахунки загального рівномірного штучного освітлення для громадських приміщень звичайно виконується методом коефіцієнта використання, при цьому допускається відхилення розрахункової освітленості від нормованої не більше ніж на $-10 \div +20\%$.

Розрахунок освітлення методом коефіцієнта використання виконується за формулою

$$\Phi = \frac{E S k z}{N \eta}, \quad (7.1)$$

де Φ - необхідний світловий потік ламп у кожному світильнику, лм;

E - нормована мінімальна освітленість, лк, за табл. 7.1 відповідно до розряду зорової роботи;

k - коефіцієнт запасу, для громадських приміщень, дорівнює 1,4;

S - освітлювана площа, м²;

z - коефіцієнт мінімальної освітленості, величина якого знаходиться в межах 1,1 - 1,5 (при оптимальних відносинах відстані між світильниками до розрахункової висоти для енергозберігаючих ламп $z = 1,5$ для трубчатих люмінесцентних ламп $z = 1,1$);

N - число світильників у приміщенні;

η - коефіцієнт використання світлового потоку.

В таких приміщеннях де місця працюючих строго фіксовано та може бути частково затемнення робочого місця слід додати в знаменник розрахункової формули коефіцієнт 0,8.

Як правило, в першу чергу визначається кількість світильників для установки в приміщеннях.

Розрахункова висота підвісу h світильників задається, як правило, розмірами приміщення. Найбільш вигідне співвідношення відстані між світильниками до розрахункової висоти підвісу $\lambda = \frac{L}{h}$ приймається за табл. 7.2 і 7.3 в залежності від типової кривої сили світла світильника.

Допускаються невеликі зміни від рекомендованих в табл. 7.2 і 7.3.

Типова крива сили світла приймається в залежності від типу обраного світильника.

Відстань між крайніми світильниками і стіною вибирається:

$l = (0,25-0,3)L$, якщо робочі місця розташовані безпосередньо біля стін;

$l = (0,4-0,5)L$, якщо робочі місця відділені від стіни проходами.

Таблиця 7.1

Норми освітленості приміщень суспільних будинків

Найменування приміщення	Найменша освітленість, при люмінесцентних лампах, лк	Плоскість, для якої нормується освітленість, і її висота від підлоги, м
Офіси, контори, кабінети, аудиторії, каси	300	Г – 0,8
Конструкторські, креслярські бюро, приміщення для проєктованих робіт	500	Г – 0,8
Читальний зал	300	Г – 0,8
Конференц-зал	200	Г – 0,0
Приміщення громадських організацій	200	Г – 0,8
Виставочні зали	200	Г – 0,0
Приміщення для програмістів	300	Г – 0,8
Підприємства торгівлі	300	Г – 0,8
Відділи замовлень, бюро обслуговування	200	Г – 0,8

Визначають розрахункову висоту підвісу, м:

$$h = H - h_{\text{св.}} - h_{\text{рп.}}, \quad (7.2)$$

де H - висота приміщення, м; $h_{\text{св.}}$ - висота звісу світильника (від перекриття), м; $h_{\text{рп.}}$ - висота робочої поверхні над підлогою, м (приблизно 0,8 м).

Відстань між світильниками з точковими джерелами світла (енергозберігаючими лампами), м

$$L = \lambda h \quad (7.3)$$

Визначають кількість світильників для установки в приміщенні

$$N = \frac{S}{L^2} \quad (7.4)$$

Для світильників з лінійними трубчатими люмінесцентними лампами визначення їхньої кількості виконується в наступній послідовності:

- відстань між рядами світильників, м

$$L_p = \lambda h ; \quad (7.5)$$

- кількість рядів світильників, виходячи з розмірів приміщення приймаємо

$$N_p = \frac{A(B)}{L_p} ; \quad (7.6)$$

- кількість світильників у ряді

$$N_{\text{сп}} = \frac{B(A) - l_c}{l_c} ; \quad (7.7)$$

де l_c - довжина світильника;

- загальна кількість світильників

$$N = N_p N_{cp} \quad (7.8)$$

Для визначення коефіцієнта використання світлового потоку знаходять індекс приміщення

$$i = \frac{A B}{h(A + B)} \quad (7.9)$$

де A і B - довжина і ширина приміщення, м; h - розрахункова висота підвісу, м.

Значення i округлюється до найближчих табличних значень, а при $i > 5$ приймається $i=5$.

По табл. 7.4 оцінюються коефіцієнти відбиття поверхонь приміщення: стелі - $\rho_{п}$, стін - $\rho_{с}$, робочої поверхні чи підлоги - $\rho_{р}$.

За отриманим значенням i та за табл. 7.5-7.6 визначають величину коефіцієнта використання світлового потоку для обраного світильника.

По формулі (7.1) визначають необхідний світловий потік ламп у кожному світильнику і по табл. 7.7-7.8 вибирають необхідну лампу.

Таблиця 7.2

Світильники із ВЧ ПРА для адміністративних суспільних приміщень

Типи світильників	Кількість люмінесцентних ламп, шт.	Габаритні розміри, мм			Типова крива сили світла / значення, λ
		довжина	ширина	висота	
ЛВО-01В-2х18-04 Юпітер 61	2хЛБ18	600	300	90	Г /0,9
ЛВО-01В-4х18-029 Юпітер 63	4хЛБ18	625	959	78	Г /0,9
ДВО-16У Юпітер – LED*	Блок світлодіодів 49 шт	595	595	80	Г /0,9
ЛВО-01В-2х36-037 Юпітер 63	2хЛБ36	1226	30	90	Г /0,9
ЛПО-03В-2х18-009 Юпітер 22-01	2хЛБ18	660	320	95	Г / 0,9
ЛПО-03В-4х18-004 Юпітер 21	4хЛБ18	613	595	85	Г / 0,9
ЛПО-03В-4х20-020 Юпітер 21-04	4хЛБ20	613	595	85	Г / 0,9
ЛПО-03В-2х36-037 Юпітер 2-01	2хЛБ36	1300	320	90	Г / 0,9
ЛПО-03В-2х40 -064 Юпітер 26	2хЛБ40	1300	320	90	Г 1 0,9
ЛСО 06В-2х36-008	2хЛБ36	1250	185	85	Д / 1,4
ЛСО 06В-2х58-012	2хЛБ52	1550	185	85	Д / 1,4
ЛПО 06В-2х18-006 Сиріус 21-01	2хЛБ18	625	175	65	Д / 1,4
ЛПО 06В-2х36-002 Сиріус 2-01	2хЛБ36	1240	175	65	Д / 1,4

* Світловий потік світлодіодного світильника 3600 лм.

Таблиця 7.3

Світильники з енергозберігаючими лампами для адміністративно - суспільних приміщень

Тип, артикул	Кількість ламп / цоколь	Габарити (ДхШ+Підвіс), мм	Типова крива сили світла / значення, λ
ПКР	1/E27	368x150+350	M/2,0
ПО-2(шар)	1/E27	250x150+350	M/2,0
ПО-21	1/E27	368x340+350	L/1,6

Таблиця 7.4

Приблизні значення коефіцієнтів відбиття

Характеристики поверхні, що відбиває світло	Коефіцієнт відбиття, %
поверхня білого кольору	70
світла поверхня	50
поверхня сірого кольору	30
темна поверхня	10

Таблиця 7.5

Коефіцієнти використання світлового потоку.
Світильники з лінійними трубчатими люмінесцентними лампами

Тип світильника	ЛСО, ЛПО - Сіріус				ЛПО Юпітер				ЛВО (ДВО) Юпітер			
	70	70	50	30	70	70	50	30	70	70	50	30
ρ_s , %	70	70	50	30	70	70	50	30	70	70	50	30
ρ_c , %	50	50	30	10	50	50	30	10	50	50	30	10
ρ_p , %	30	10	10	10	30	10	10	10	30	10	10	10
i	Коефіцієнти використання, %											
0,5	19	19	14	11	26	25	24	19	19	18	15	13
0,6	23	22	18	15	30	28	26	22	22	21	19	16
0,7	26	25	21	18	34	32	30	26	25	24	22	19
0,8	29	27	23	20	37	34	33	29	27	26	24	21
0,9	32	30	25	22	40	37	35	32	30	28	27	23
1,0	34	32	27	24	43	39	38	34	32	30	28	25
1,1	36	34	28	26	45	41	39	36	34	31	30	27
1,25	38	36	30	28	47	43	41	38	36	33	32	29
1,5	40	38	32	30	51	46	44	41	39	36	34	32
1,75	45	41	34	32	53	48	46	44	42	38	36	34
2,0	47	42	36	34	55	50	48	45	43	39	38	35
2,25	49	44	37	35	57	52	50	47	45	41	39	37
2,5	50	45	39	36	59	53	51	48	47	42	40	38
3,0	53	47	40	38	61	55	52	50	49	44	42	40
3,5	54	48	41	39	63	56	53	51	50	45	43	41
4,0	56	49	42	40	64	57	54	52	51	46	44	42
5,0	59	51	44	42	67	59	56	55	54	47	45	44

Таблиця 7.6

Коефіцієнти використання світлового потоку.
Світильники з енергозберігаючими лампами

Тип світильника	ПКР				ПО-2(шар)				ПО-21			
	$\eta_p, \%$	70	70	50	30	70	70	50	30	70	70	50
$\eta_c, \%$	50	50	30	30	50	50	30	30	50	50	30	10
$\eta_p, \%$	30	10	10	10	30	10	10	10	30	10	10	10
i	Коефіцієнти використання, %											
0,5	18	17	10	9	16	15	13	8	24	23	20	17
0,6	23	21	16	13	20	19	16	12	30	28	25	20
0,8	30	28	21	19	27	26	22	18	40	38	34	30
1,0	33	31	24	22	32	30	26	22	44	42	38	34
1,5	42	39	30	27	40	36	31	26	53	49	44	39
2,0	49	44	34	31	44	40	35	30	59	54	48	44
2,5	53	47	36	34	48	43	38	33	63	58	51	47
3,0	56	50	39	36	51	45	40	36	67	60	53	50
4,0	60	53	42	39	55	49	43	40	72	63	57	53
5,0	63	55	43	42	59	52	46	43	74	65	58	56

Таблиця 7.7

Технічні дані лінійних трубчатих люмінесцентних ламп

Тип ламп	Потужність, Вт	Світловий потік, лм		
		номінальний	мінімальний	середній
ЛБ-18-*	18	-	-	1100
ЛХБ 20-*	20	-	-	1100
ЛХБ 30-4	30	1720	1490	1605
ЛТБ 30-4		1720	1545	1635
ЛБ 30-4		2100	1890	1995
ЛБ 36	36	-	-	2800
ЛХБ 40-4	40	2600	2340	2470
ЛТБ 40-4		2560	2320	2450
ЛБ 40-4		3000	2700	2850
ЛБ-58	58	-	-	3700
ЛТБ 65-4	65	3980	3580	3780
ЛБ 65-4		4550	4095	4325
ЛХБ 80-4	80	4440	3995	4220
ЛТБ 80-4		4440	4165	4300
ЛБ 80-4		5220	4695	4960

Таблиця 7.8.

Технічні характеристики енергозберігаючих ламп

Тип ламп	Потужність, Вт	Напруга, В	Світловий потік, лм	Цоколь
SPC 15 WE 2742	15	220-240	825	E 27
ESS-01A	15/20	220-240	898/1184	E 27
T2T-Wist	20/23	220-240	1200/1400	E 27
T3 Full Spiral	15/20/23	220-240	900/1380/1560	E 27
T4 Full Spiral	26/32	220-240	1560/1800	E 27
EQS 05	50	220-240	2600	E 27

Укладачі:

Голінько Василь Іванович
Фрундін Володимир Юхимович
Чеберячко Юрій Іванович
Іконніков Максим Юрійович

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Методичні рекомендації

з виконання заходів стосовно охорони праці при роботі з ПЕОМ
та розрахунку освітлення адміністративних приміщень
у дипломних проектах студентів усіх спеціальностей

Друкується у редакційній обробці укладачів.

Підп. до друку 06.06.2013. Формат 30 x 42/4.
Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. 0,7.
Обл-вид. арк. 0,7. Тираж 30 прим. Зам. №

Державний ВНЗ „Національний гірничий університет“
49027, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.