

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Електротехнології і теплові процеси»

ЕЛЕКТРИЧНЕ ОСВІТЛЕННЯ ТА ОПРОМІНЕННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ
«РОЗРАХУНОК ЧЕРГОВОГО І АВАРІЙНОГО ОСВІТЛЕННЯ»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

Мелітополь, 2019

Електричне освітлення та опромінення. Методичні вказівки до практичної роботи «Розрахунок чергового і аварійного освітлення» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» // Р.В.Кушлик, Р.Р.Кушлик. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 14 с.

Розробники: к.т.н., доцент Кушлик Р.В.

к.т.н., асистент Кушлик Р.Р.

Рецензент: к.т.н., ст. викладач Лобода О.І.

Розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри ЕТіТП ТДАТУ.

Протокол № ____ від «____» _____ 2019 р.

Затверджено методичною комісією Енергетичного факультету.

Протокол № ____ від «__» _____ 2019 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розрахунок чергового і аварійного освітлення.....	5
1 Мета роботи.....	5
2 Програма роботи.....	5
3 Методика проведення.....	5
4 Основні теоретичні положення	6
5 Вихідні дані.....	8
6 Приклад виконання роботи.....	9
7 Вказівки щодо оформлення звіту.....	11
8 Контрольні питання.....	11
9 Список літератури.....	11
10 Критерії оцінювання практичної роботи.....	12
11 Розподіл балів, що отримають студенти.....	12
Додатки.....	14

Вступ

Навчальна дисципліна „Електричне освітлення та опромінення” є профільною навчальною дисципліною у вищих аграрних закладах освіти II – IV рівнів акредитації для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

На практичному занятті студент повинен закріпити одержані теоретичні знання і набути практичних навичок з розрахунку освітлювальних установок.

При виконанні практичних робіт з електроосвітлення та опромінення студент повинен самостійно вирішувати практичні інженерні задачі, уміти застосовувати методику розрахунку освітлення методом коефіцієнту використання світлового потоку, методом питомої потужності, методом лінійних і просторових ізолюкс.

Одержавши графік виконання практичних робіт з дисципліни, студент самостійно готується до кожної з них, вивчаючи відповідні розділи теоретичного матеріалу.

Перед виконанням практичної роботи перевіряється готовність студента за темою практичного заняття, використовуючи контрольні питання, які приводяться в практичній роботі. Лише після перевірки викладачем ступеня підготовки студента до занять він може виконувати роботу.

Для роботи студент отримує варіант індивідуального завдання і необхідну нормативно-довідкову літературу. При розрахунках студентам рекомендується використовувати мікрокалькулятори.

Студент самостійно виконує розрахунки відповідно з темою практичного заняття та при необхідності отримує допомогу викладача. Після виконання необхідних розрахунків студент складає звіт по роботі, який вміщує всі фактичні дані (схеми, таблиці, графіки) та аналіз результатів розрахунку. Для економії часу графіки краще виконувати на міліметровому папері.

В кінці заняття студент повинен представити викладачу результати індивідуальної роботи, при необхідності виконати необхідні виправлення та одержати оцінку від викладача за свою роботу.

РОЗРАХУНОК ЧЕРГОВОГО І АВАРІЙНОГО ОСВІТЛЕННЯ

1 Мета роботи

Вивчити методику та набуття практичних навиків світлотехнічного розрахунку чергового і аварійного освітлення.

2 Програма роботи

1. Оволодіти послідовністю світлотехнічного розрахунку чергового і аварійного освітлення [4].

1.2 Закріпити отримані знання самостійною роботою студентів за індивідуальним варіантом [4].

3 Методика проведення

На початку заняття на протязі 10... 15 хвилин проводиться контроль підготовки студентів за темою практичного заняття. Опитування проводяться таким чином, щоб студенти засвоїли методику світлотехнічного розрахунку чергового і аварійного освітлення.

Для опитування студентів викладачу рекомендується використовувати приведені нижче контрольні питання. Після опитування студентів обговорюється загальна методика світлотехнічного розрахунку чергового і аварійного освітлення.

Потім кожний студент по своєму варіанту виконує індивідуальне завдання. При розрахунках студентам рекомендується використовувати мікрокалькулятор. Для виконання розрахунків студенти повинні бути забезпечені необхідною нормативно-довідковою літературою.

Під час самостійної роботи студентів викладач здійснює активний контроль за ходом самостійної роботи та при необхідності надає допомогу.

В кінці заняття викладач перевіряє результати індивідуальної роботи кожного студента, вносить необхідні виправлення та ставить студенту оцінку.

4 Основні теоретичні положення

Чергове освітлення призначено для освітлення приміщень у темний період доби.

Аварійне освітлення застосовується при відмові робочого освітлення і призначене або для евакуації людей, або продовження виробничого процесу.

Чергове освітлення застосовують:

а) для догляду за тваринами у нічній період доби. При цьому загальна кількість світильників складає:

1) у приміщеннях для утримання тварин – 10% від загальної кількості;

$$N_{\text{черг.}} = 10\% N_{\text{роб.}} \quad (1)$$

2) у пологових відділеннях - 15% від загальної кількості;

$$N_{\text{черг.}} = 15\% N_{\text{роб.}} \quad (2)$$

Аварійне освітлення для продовження робіт на сільськогосподарських об'єктах влаштовують:

а) на інкубаторних станціях, ветеринарних пунктах, зернопунктах, які мають протравлювачі, сушильних установках, диспетчерських пунктах, установках водозабезпечення, каналізації та теплофікації;

б) у випадках порушення нормального обслуговування хворих;

в) у випадках, коли перебої у освітленні приміщення ведуть до припинення обслуговування обладнання, що може викликати пожежу, вибух, отруєння людей;

Аварійне освітлення для евакуації людей влаштовують:

а) при загрозі масового травматизму, у місцях скупчення людей (більш ніж 100 чоловік);

б) у виробничих приміщеннях з числом працюючих більш ніж 50 людей;

в) у дитячих установах, незалежно від кількості перебування у них дітей;

Аварійне освітлення для продовження роботи повинно забезпечувати на робочих місцях, які потребують обов'язкового обслуговування, освітленість не менш ніж 5% від нормованих умов освітлення.

Для живлення системи аварійного освітлення повинно застосовувати або резервне, або автономне джерело живлення

Освітленість, яка створюється аварійним освітленням для евакуації людей, повинна бути, не менш, як 0,5 лк на стелі по вісі основних проходів і на сходах сходов, а в зовнішніх установах 0,2 лк.

Світильники аварійного освітлення повинні відрізнятися від світильників робочого освітлення.

Для аварійного освітлення можна використовувати тільки лампи розжарювання.

Для аварійного освітлення допускається використовувати газорозрядні лампи низького тиску при умові, що їх живлення у всіх режимах буде здійснюватися від мережі змінного струму напругою не нижче, ніж 90% від номінального.

Застосування ламп типів ДРЛ, ДРИ та ксенонових для аварійного освітлення *заборонено*.

Кількість світильників аварійного освітлення визначаємо методом коефіцієнту використання світлового потоку

$$N_{ав.} = \frac{E_{AB} \cdot K_3 \cdot Z \cdot S}{F_{л} \cdot \eta} \quad (3)$$

де Z – коефіцієнт нерівномірного освітлення, $Z = 1,15$

Коефіцієнт відбиття стелі, стін і підлоги $\rho_{ст} = 30\%$, $\rho_{ном} = 50\%$

Індекс приміщення визначається по наступній формулі

$$i = \frac{S}{h_p \cdot (A + B)}, \quad (4)$$

де A , B – відповідно, довжина і ширина приміщення, м;

h_p – розрахункова висота, м

Визначаємо встановлену потужність

$$P_{\text{вст.}} = P_{\text{н}} \cdot N_{\text{ав}} \quad (5)$$

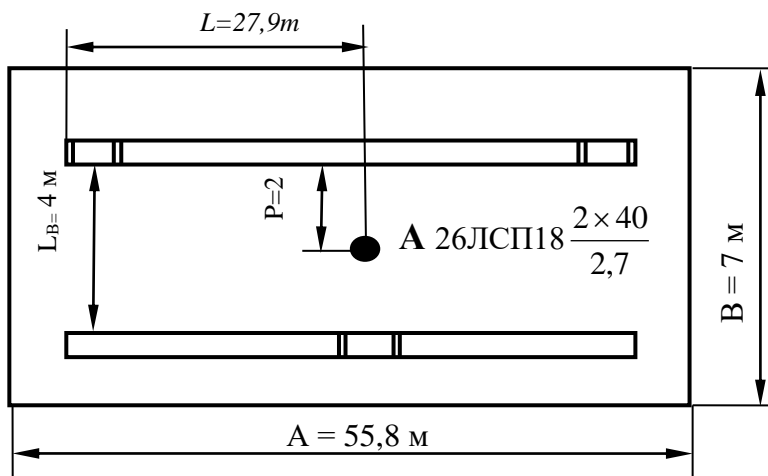
Визначаємо питому потужність

$$P_{\text{пит.}} = \frac{P_{\text{уст.}}}{S}, \quad (6)$$

5 Вихідні дані

Вихідними даними для світлотехнічного розрахунку чергового і аварійного освітлення є:

1. План розміщення світильників.



Рисинук 1 - План розміщення світильників чергового освітлення

2. Перелік основних даних по світлотехнічному розрахунку

Система освітлення – загальна рівномірна

Вид освітлення – робоче

Джерело світла – люмінесцентна лампа

Тип світильника – ЛСП18 – 26 шт. , к.с.с. Д – косінусна (крива сили світла)

Категорія приміщення по умовам навколишнього середовища – сире з хімічно агресивним середовищем

Нормована освітленість – $E_{\text{н}} = 100 \text{ лк}$,

Плоскість для якої нормується освітленість Г – 00

Коефіцієнт запасу – $K_3 = 1,3$

Висота приміщення $H = 2,9 \text{ м}$

Висота робочої поверхні $h_{р.п.} = 0$

Ширина приміщення $B = 7$ м

Довжина приміщення $A = 55,8$ м

Висота звісу $h_{зв.} = 0,2$ м

6. Приклад виконання роботи

6.1 Розрахунок чергового освітлення

Кількість світильників чергового освітлення в приміщення для тварин становить 10% від кількості світильників робочого освітлення, в родильних відділеннях – 15%.

$$N_{\text{черг.}} = 10\% N_{\text{роб.}} \quad (7)$$

$$N_{\text{черг.}} = 0,1 \cdot 26 = 2,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо $N_{\text{черг.}} = 3$ шт.

Установлена потужність чергового освітлення

$$P_{\text{уст.}} = 1,3 \cdot P_{\text{л}} \cdot n \cdot N_{\text{черг.}} \quad (8)$$

$$P_{\text{уст.}} = 1,3 \cdot 40 \cdot 2 \cdot 3 = 312 \text{ Вт}$$

6.2 Розрахунок аварійного освітлення

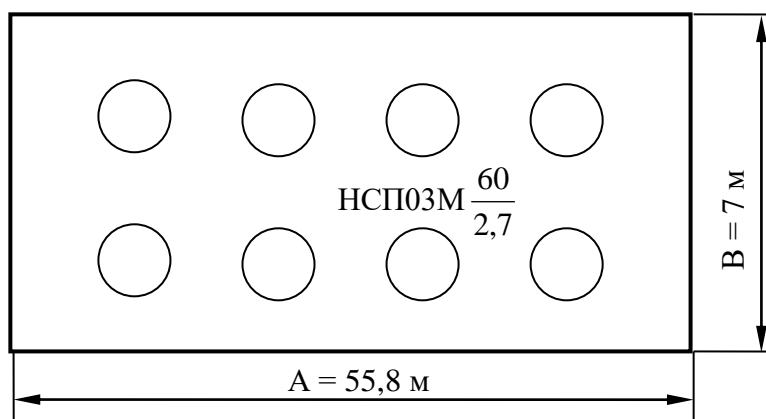


Рис 2. План розміщення світильників аварійного освітлення

Система освітлення – загальна рівномірна

Вид освітлення – аварійне

Тип джерела світла – лампа розжарювання

Рекомендований тип світильника НСП03М 60 к.с.с. М

Коефіцієнт запасу $K_3 = 1,15$

Висота приміщення $H = 2,9$ м

Висота звісу світильника $h_{роз.} = 0,2$ м

Розрахункова висота дорівнює

$$h_{роз} = 2,9 - 0,2 = 2,7 \text{ м}$$

Нормована освітленість аварійного освітлення $E_{авар.} = 5\%$

Нормована освітленість робочого освітлення

$E_{н.роб.} = 100$ лк – для люмінесцентних ламп

$E_{н.роб.} = 50$ лк – для ламп розжарювання

$$E_{ав.} = 0,05 \cdot E_{н.} \quad (9)$$

$$E_{ав.} = 0,05 \cdot 50 = 2,5 \text{ лк}$$

Кількість світильників аварійного освітлення визначаємо методом коефіцієнту використання світлового потоку

$$N_{ав.} = \frac{E_{AB} \cdot K_3 \cdot Z \cdot S}{F_{л} \cdot I} \quad (10)$$

де z – коефіцієнт нерівномірного освітлення, $z = 1,15$

Коефіцієнт відбиття стелі, стін і підлоги $\rho_{ст} = 30\%$, $\rho_{ном} = 50\%$

Визначаємо індекс приміщення

$$i = \frac{S}{h_p \cdot (A + B)}, \quad (11)$$

де A , B – відповідно, довжина і ширина приміщення, м;

h_p – розрахункова висота, м

$$i = \frac{390,6}{2,7 \cdot (55,8 + 7)} = 2,3$$

Коефіцієнт використання світлового потоку приймаємо $\eta_n = 30\% = 0,3$

Вибираємо лампу Б230-240-60, світловий потік лампи $\Phi_{л} = 555$ лм, номінальна потужність $P_{н} = 60$ Вт

Визначаємо кількість світильників аварійного освітлення

$$N_{ав.} = \frac{2,5 \cdot 1,15 \cdot 1,15 \cdot 390,6}{555 \cdot 0,3} = 7,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 8 штук

Визначаємо встановлену потужність

$$P_{\text{вст.}} = P_{\text{н}} \cdot N_{\text{ав}} \quad (12)$$

$$P_{\text{вст.}} = 60 \cdot 8 = 480 \text{ Вт}$$

Визначаємо питому потужність

$$P_{\text{пит.}} = \frac{P_{\text{вст.}}}{S}, \quad (13)$$

$$P_{\text{пит.}} = \frac{480}{390,6} = 1,3 \text{ Вт/м}^2$$

7 Вказівки щодо оформлення звіту

Звіт по практичній роботі повинен містити:

7.1 Тему, мету.

7.2 Приклад розрахунку згідно індивідуального завдання.

7.3 Аналіз отриманих результатів.

8 Контрольні питання

8.1 Як визначити кількість світильників чергового освітлення?

8.2 Як визначити значення освітленості аварійного освітлення?

8.3 Як вибрати тип світильника аварійного освітлення?

8.4 Записати розрахункову формулу для визначення кількості світильників аварійного освітлення.

8.5 Чи можна використовувати світильники аварійного освітлення для чергового освітлення?

8.6 Призначення чергового освітлення тваринницьких приміщень?

9 Список літератури

1. Кушлик Р.В. Електричне освітлення та опромінення. Навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / Р.В.Кушлик, В.Ф.Яковлев, Ю.М.Куценко, М.Л.Лисиченко, М.П.Кунденко. Х: ТОВ «Планета-прінт», 2016. - 332 с.

2. Козинский В.А. Электрическое освещение и облучение. – М.: Агропромиздат, 1991. – 239.

3. Жилинский Ю.М., Кумин В.Д. Электроосвещение и облучение – М.: Колос, - 1982 -271.

4. Яковлев В.Ф. Проектування систем електрифікації технологічних процесів на підприємствах АПК. Системи електричного освітлення. / За заг. ред. проф. В.Ф.Яковлева.- Мелітополь, 2010.-106 с.

10 Критерії оцінювання практичної роботи

Максимальна оцінка за практичну роботу складає 1,5 бали.

Кожне практичне заняття:

Назва критерію оцінювання	Для студентів основного потоку	Для студентів за скороченим терміном навчання
Поточне тестування на основі усного опитування перед початком заняття	0,5	0,5
Виконання звіту з практичної роботи	0,5	0,5
Поточне тестування на основі письмового або усного опитування після виконання звіту по практичній роботі	0,5	0,5

11 Розподіл балів, що присвоюється студентам основного потоку

МОДУЛЬ НАР										
Змістовий модуль 1 (25 б.)										
Т1		Т2		Т3			Т4			ПМК 1
ПР1	ЛР2	ПР2	ЛР2	ПР3	ПР4	ЛР3	ПР5	ПР6	ЛР4	
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	10

МОДУЛЬ НАР											
Змістовий модуль 2 (25 б.)											
Т5			Т6			Т7			Т8		ПМК 2
ЛР5	ПР7	ПР8	ЛБ6	ПР9	ПР10	ЛР7	ПР11	ПР12	ЛБ8	ПР13	
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	10

МОДУЛЬ САМОСТІЙНА РОБОТА (20 балів)		Екзамен	100
ІНДЗ	ПСР		
10	10	30	

Розподіл балів, що присвоюється студентам за скороченим терміном навчання

МОДУЛЬ НАР										
Змістовий модуль 1 (25 б.)										
Т1		Т2		Т3			Т4			ПМК 1
ПР1	ЛР2	ПР1	ЛР2	ПР3	ПР4	ЛР3	ПР5	ПР6	ЛР4	
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	10

МОДУЛЬ НАР											
Змістовий модуль 2 (25 б.)											
Т5			Т6			Т7			Т8		ПМК 2
ЛР5	ПР7	ПР8	ЛБ6	ПР9	ПР10	ЛР7	ПР11	ПР12	ЛБ8	ПР13	
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5	1,0	10

МОДУЛЬ САМОСТІЙНА РОБОТА (20 балів)		Екзамен	100
ІНДЗ	ПСР		
10	10	30	

**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША ЗВІТУ
ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ**

**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра «Електротехнології
і теплові процеси»

РОЗРАХУНОК ЧЕРГОВОГО І АВАРІЙНОГО ОСВІТЛЕННЯ

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

з дисципліни Електричне освітлення та опромінення

ЗВІТ

Студент 31-Ен групи

_____ (підпис)

Сидоров В. І.

П.І.Б.

Службові примітки

Роботу захищено з оцінкою _____

Викладач _____

(підпис)

П.І.Б.

Мелітополь, 20 _ р.