

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет інженерії та енергетики

Кафедра електрифікації, автоматизації виробництва та інженерної екології

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**Латиш Петро Олексійович**

УДК 621.359.4

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

Аналіз та розробка системи освітлення заготівельного цеху заводу  
виробництва автозапчастин  
(тема роботи)

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Латиш П.О.

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Денисюк Анатолій Юрійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

к.т.н., доцент кафедри електрифікації,  
автоматизації виробництва та інженерної екології  
(науковий ступінь, вчене звання)

## АНОТАЦІЯ

Латиш П.О. Аналіз та розробка системи освітлення заготівельного цеху заводу виробництва автозапчастин.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Основною метою роботи є розробка системи освітлення заготівельного цеху заводу виробництва автозапчастин.

Результатом роботи є розрахунок і вибір типу джерела світла, типу системи освітлення, типу світильників та їх розподілення розміщення, висота підвісу й тип світильників аварійного освітлення, визначена нормована освітленість та потужність джерел світла.

**Ключові слова:** щитки освітлення, переріз проводів, освітленість, що нормована захисні апарати, система освітлення, розжарювальні лампи.

## ABSTRACT

Latvian P.O. Analysis and development of the lighting system and of the procurement shop of the auto parts manufacturing plant

Qualifying work for obtaining a master's degree in specialty 141 - Electric power, electrical engineering and electromechanics - Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The main goal of the work is the development of the lighting system of the procurement shop of the auto parts manufacturing plant.

The result of the work is the calculation and selection of the type of light source, the type of lighting system, the type of lamps and their placement distribution, the height of the suspension and the type of emergency lighting lamps, the determined normalized illumination and power of light sources.

**Key words:** lighting shields, cross-section of wires, lighting, standardized protective devices, lighting system, incandescent lamps.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. СКЛАД ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ЗАГОТІВЕЛЬНОГО ЦЕХУ ЗАВОДУ ВИРОБНИЦТВА АВТОЗАПЧАСТИН	6
Висновки по розділу 1	10
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ	11
2.1. Вибір джерела світла	11
2.2. Вибір нормованої освітленості та коефіцієнту запасу	13
2.3. Вибір типу світильників та висоти підвищування	18
2.4. Світлотехнічний розрахунок освітлення	21
Висновки по розділу 2	28
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ	29
3.1. Загальні положення	29
3.2. Заходи щодо техніки безпеки при роботі в цеху	30
Висновки по розділу 3	32
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	34

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** На промислових підприємствах 5-10% і більше споживаної енергії витрачається на електричне освітлення. Правильне встановлення освітлювальних установок сприяє раціональному використанню електроенергії, поліпшенню якості вишуканої продукції, підвищенню продуктивності праці, зниженню втомлюваності робітників, зменшує кількість аварій і випадків травматизму.

Отримати економію в виробничому цеху можна внаслідок оптимізації електроенергії освітлення: максимально використовувати денне світло; підвищити відбиваючі властивості стелі і стін; оптимально розмістити світильники; підвищити світловіддачу існуючих джерел світла (заміна ламп, використання більш ефективних відбивачів світла, видалення грязі з світильників); заміна ламп накаливання на енергозберігаючі.

**Метою роботи** є вибір освітлювальної системи виробничого цеху.

Для досягнення мети у роботі вирішуються наступні задачі:

1. Дослідження споживачів електричної енергії типового цеху.
2. Розробка системи робочого і аварійного освітлення заготівельного цеху заводу виробництва автозапчастин.

**Об'єктом дослідження** є аналіз споживачів, щодо розробки системи освітлення цеху.

**Предметом дослідження** є система освітлення виробничого цеху з розрахунком потужності і джерел світла та розробка схеми живлення освітлювальної системи.

**Методи досліджень.** При виконанні досліджень, використовувалися методи всебічного аналізу, моделювання, оптимальних рішень.

**Практична значимість результатів роботи:**

Здійснено обґрунтування вибору типу обладнання системи освітлення промислового об'єкту, що дозволяють ефективно вирішувати такі практичні завдання:

1. Обрати найбільш доцільний варіант системи освітлення об'єкту в залежності від обсягу виробництва тощо.

2. У перспективі реалізувати можливість удосконалення системи освітлення при нарощуванні виробництва.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження :**

Латиш П.О. ВИБІР НОРМОВАНОЇ ОСВІТЛЕНОСТІ ПРИМІЩЕНЬ І КОЕФІЦІЄНТІВ ЗАПАСУ ЦЕХУ.

Матеріали науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених факультету інженерії та енергетики «СТУДЕНТСЬКІ ЧИТАННЯ – 2024» 31 жовтня 2024 року. Житомир: Поліський національний університет, 2024.- С 163-164.

Латиш П.О. Іщук Д.М. СВІЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК АВАРІЙНОГО ОСВІТЛЕННЯ.

Матеріали науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених факультету інженерії та енергетики «СТУДЕНТСЬКІ ЧИТАННЯ – 2024» 31 жовтня 2024 року. Житомир: Поліський національний університет, 2024.- С 175-176.

Латиш П.О. Іщук Д.М. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ ПОТУЖНОСТІ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА.

Матеріали науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених факультету інженерії та енергетики «СТУДЕНТСЬКІ ЧИТАННЯ – 2024» 31 жовтня 2024 року. Житомир: Поліський національний університет, 2024.- С 177-178.

**РОЗДІЛ 1**  
**СКЛАД ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ЗАГОТІВЕЛЬНОГО ЦЕХУ**  
**ЗАВОДУ ВИРОБНИЦТВА АВТОЗАПЧАСТИН**

Завод виробництва автозапчастин має розташування та склад, наведені нижче:

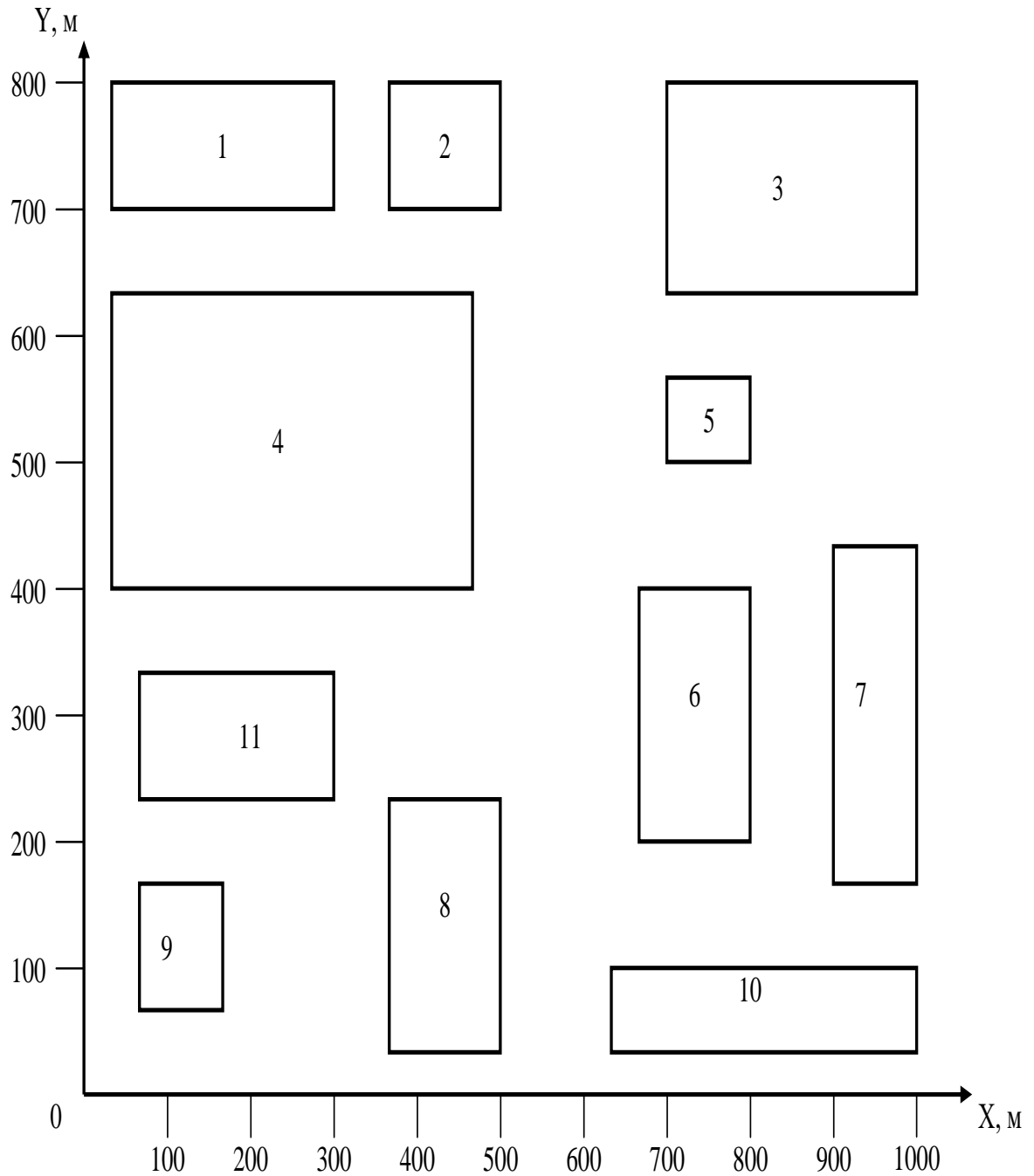


Рисунок 1.1. Генеральний плані заводу.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунку електричних навантажень  
0,4 кВ

№	Найменування	$P_{вст}$ , кВт
1	Цех зварювальний	3500
2	Цех інструментальний	6000
3	Цех ливарний	10000
4	Цех термічний	8000
5	Цех пресувальний	7000
6	Цех механічно-скадальний	11000
7	Цех заготівельний	2000
8	Котельня + Насосна	600
9	Компресорна	1000
10	Склад	2000
11	Управління	3000

Картограма електричних навантажень та схема електропостачання заводу наведені на рис.1.2 та 1.3.

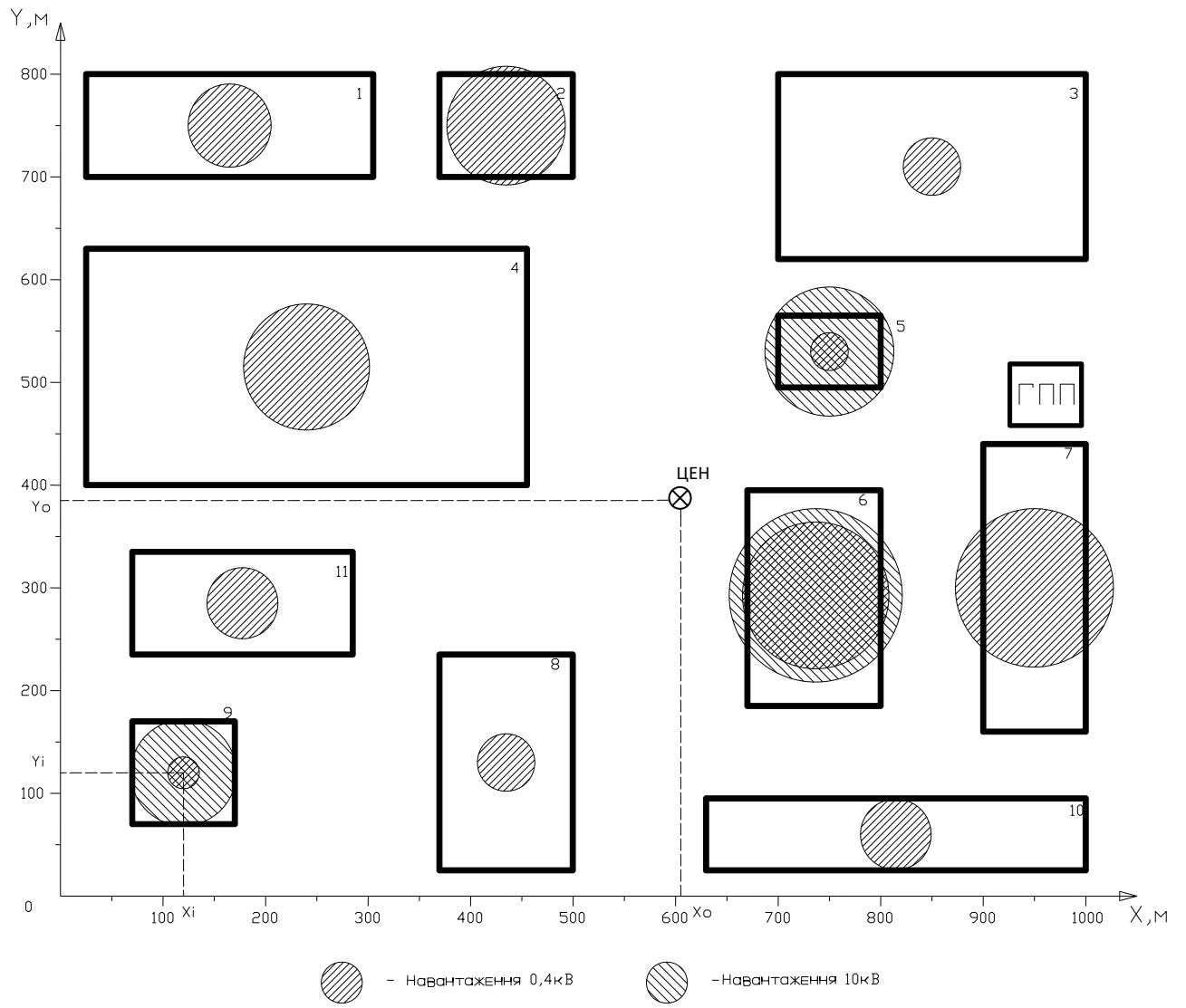


Рисунок 1.2. Картограма навантаження заводу



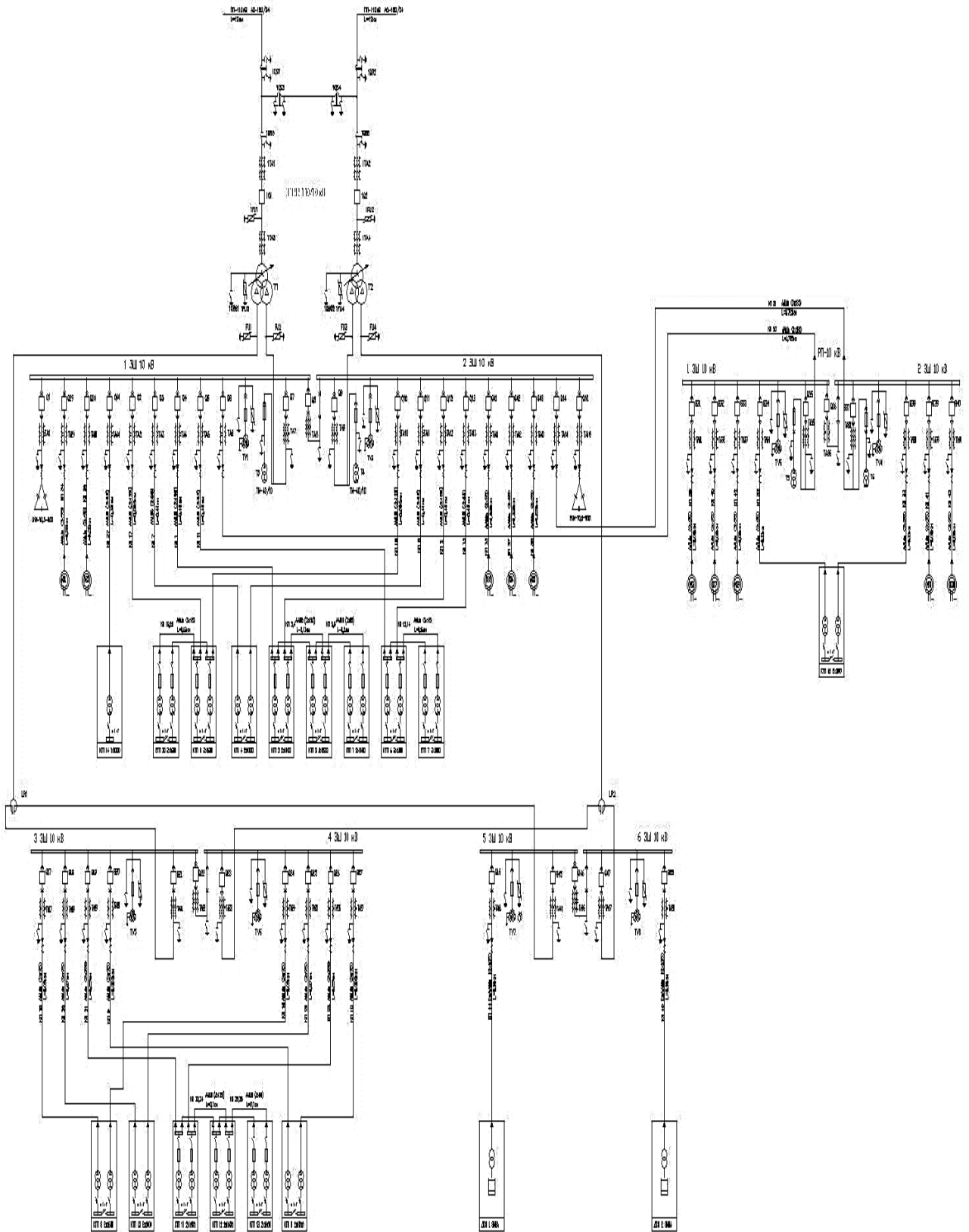


Рисунок 1.3. – Живлення заводу

### **Висновки по першому розділу**

Приведено склад електрообладнання заводу, варіант розташування технологічного обладнання цеху, картограма електричних навантажень та розміщення основних елементів електропостачання заводу.

## РОЗДІЛ 2

### РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ

#### 2.1 Вибір джерела світла

Відповідно до рекомендацій [4] у приміщеннях в якості джерела світла обрані люмінесцентні лампи низького тиску, тому, що мають гарну світлосилу, а також у деяких приміщеннях потрібне розпізнавання колірних об'єктів.

Результати вибору джерел світла заносимо в табл.2.1.

Таблиця 2.1. Вибір джерел світла

№, на плані	Назва приміщення	Розміри приміщення, м			Джерела світла		Примітки
		Висота, Н	Довжина, А	Ширина, В	Загальне	Аварійне	
1	Верстатне відділення	10	60	45	ДРЛ	ЛР	Має природне освітлення Не опалюване
2	Термінал готової продукції	10	45	40	ДРЛ	ЛР	Має природне освітлення Не опалюване
3	Склад матеріалів	3	10	8	ЛБ	–	Не має природнього освітлення Не опалюване

4	<i>Вентиляційна</i>	6	12	10	<i>ДРЛ</i>	–	<i>Має природне освітлення Не опалюване</i>
5	<i>Допоміжний термінал</i>	10	35	20	<i>ДРЛ</i>	<i>ЛР</i>	<i>Має природне освітлення Не опалюване</i>
6	<i>Вентиляційна</i>	6	12	10	<i>ДРЛ</i>	–	<i>Має природне освітлення Не опалюване</i>
7	<i>Прохідна</i>	3	10	8	<i>ЛДЦ</i>	–	<i>Має природне освітлення Опалюване</i>
8	<i>Начальник цеху</i>	3	10	6	<i>ЛДЦ</i>	–	<i>Має природне освітлення Опалюване</i>
9	<i>Побутова кімната</i>	3	24	10	<i>ЛДЦ</i>	–	<i>Має природне освітлення Опалюване</i>
10	<i>Душова</i>	3	10	10	<i>ЛБ</i>	–	<i>Не має природнього освітлення Опалюване</i>

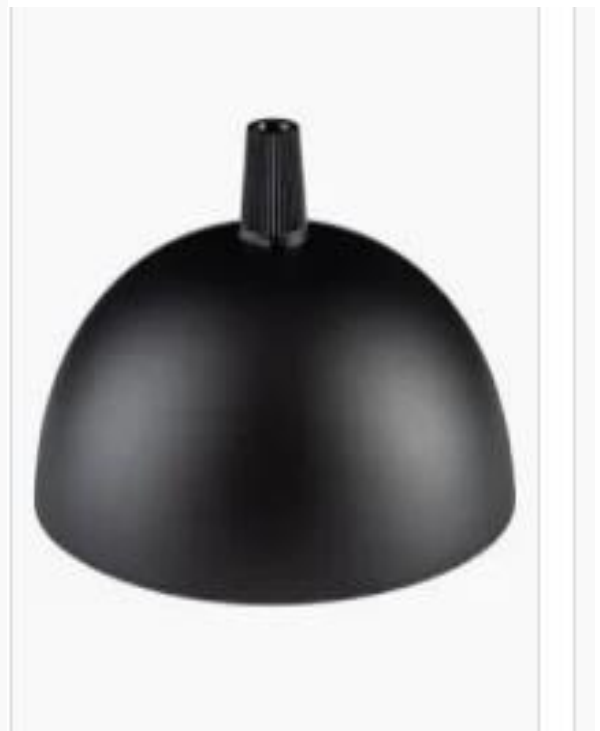
## 2.2 Вибір нормованої освітленості та коефіцієнту запасу

Обрані нами рівні освітленості відповідають характеру виконуваних робіт у тому або іншому приміщенні. Обрані значення заносимо в таблицю.

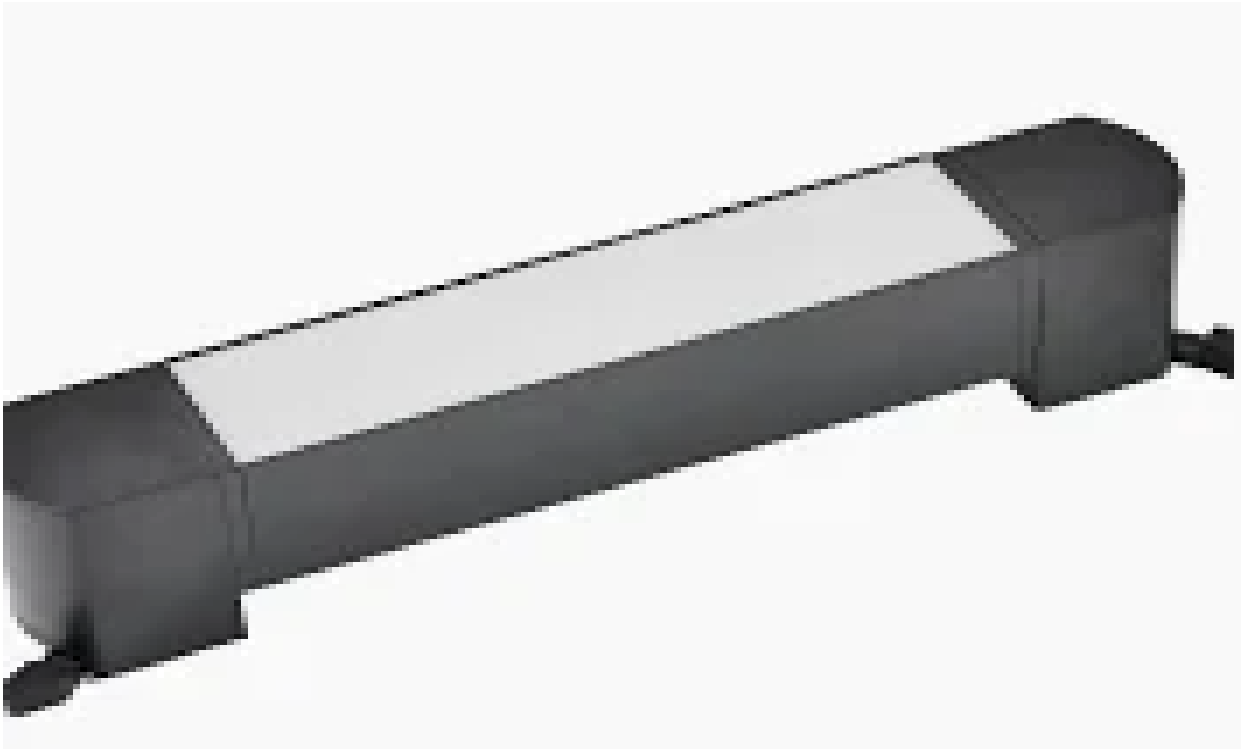
2.2.

Таблиця 2.2. Вибір мінімальних рівнів приміщень і коефіцієнтів запасу

№ на плані	Найменування приміщення	Площина нормування освітленості і її висота від підлоги, м	Нормовані значення	
			Освітленість, лк	Коефіцієнт запасу $K_z$ , о.е
1	Верстатне відділення	Г-зона обробки	300	1,5
2	Термінал готової продукції	Г-0,8	75	1,5
3	Склад матеріалів	Г-0,8	75	1,5
4	Вентиляційна	Г-0,8	100	1,5
5	Допоміжний термінал	Г-0,8	75	1,5
6	Вентиляційна	Г-0,8	100	1,5
7	Прохідна	Г-0,8	200	1,5
8	Начальник цеху	Г-0,8	200	1,5
9	Побутова кімната	Г-0,8	50	1,5
10	Душова	підлога	50	1,5











### **2.3 Вибір типу світильників та висоти підвищування**

Проведемо попередній вибір типу світильників робочого й евакуаційного освітлення для приміщень цеху, з обліком наявної й умовно прийнятої інформації.

Для основного приміщення вибираємо лампи ДРЛ, тому що вони на сьогоднішній день є економічними, компактними, що сполучають у собі високу світлову віддачу при малому споживанні електроенергії. Даний вид джерел світла можна встановлювати в приміщеннях, які не вимагають якості передачі кольору. Для допоміжних приміщень як джерела світла вибираємо люмінесцентні лампи низького тиску, тому що висота приміщень нижче 6 метрів і в деяких приміщеннях пред'являються вимоги до передачі кольору [5].

В основному приміщенні встановлюємо світильники типу РСП призначені для використання як джерела світла ламп ДРЛ.

У допоміжних приміщеннях встановлюємо світильники типу ЛСП як найбільш відповідним умовам виробничих приміщень. Світильники цього типу мають різні класи за умовами навколишнього середовища

Результати вибору заносимо до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Вибір світильників робочого й аварійного (евакуаційного) освітлення

№ на плані	Найменування приміщення	Розміри приміщення, м		Тип світильника		Система захисту ІР
				Тип джерела світла		
		Висота Н	А×В	Загальне	Аварійне	
1	2	3	4	5	6	7
1	Верстатне відділення	10	60×45	РСП18	НСП21	20
				ДРЛ	ЛР	
2	Термінал готової продукції	10	45×40	РСП18	НСП21	20
				ЛДЦ	ЛР	
3	Склад матеріалів	3	10×8	ЛПО06	–	20
				ЛБ		
4	Вентиляційна	6	12×10	РСП05	–	20
				ДРЛ		
5	Допоміжний термінал	10	35×20	РСП18	НСП21	20
				ДРЛ	ЛР	
6	Вентиляційна	6	12×10	РСП05	–	20
				ДРЛ		
7	Прохідна	3	10×8	ЛПО12	–	20
				ЛДЦ		
8	Начальник цеху	3	10×6	ЛПО12	–	20
				ЛДЦ		
9	Побутова кімната	3	24×10	ЛПО12	–	20
				ЛДЦ		

10	Душова	3	10×10	ЛПП107	–	65
----	--------	---	-------	--------	---	----

Схема для розрахунку висоти підвісу світильників зображена на рисунку 2.1.

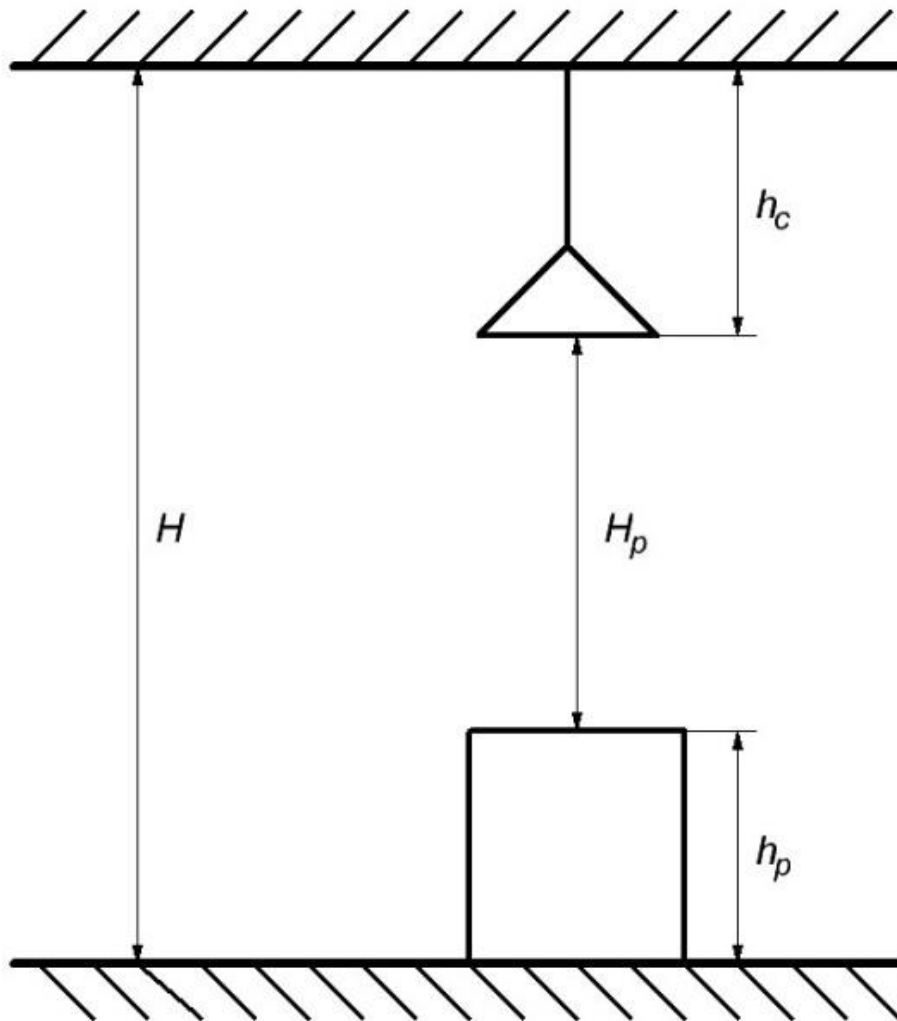


Рисунок 2.1

$$H_p = H - (h_c + h_p), \quad (2.1)$$

де  $H$  – висота приміщення; де

$h_c$  – висота звисання світильника;

$h_p$  – висота робочої поверхні, при відсутності конкретики величина приймається 0,8.

Визначимо розрахункову висоту підвісу світильників для верстатного відділення:

$$H_p = 10 - (1 + 0,8) = 8,2 \text{ м}$$

Дані розрахунків заносимо до таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Параметри розміщення світильників

№ на плані	Назва приміщення	Розміри приміщення, м		Висота, м		Відстані, м			
		Висота Н	А×В	$h_c$	$H_p$	$L_A$	$L_B$	$l_a$	$l_b$
1	Верстатне відділення	10	60×45	1	8,2	8,2	8,2	4,1	4,1
2	Термінал готової продукції	10	45×40	1	8,2	8,2	8,2	4,1	4,1
3	Склад матеріалів	3	10×8	0	2,2	3,3	3,3	1,65	1,65
4	Вентиляційна	6	12×10	0,5	4,7	7,05	7,05	3,5	3,5
5	Допоміжний термінал	10	35×20	1	8,2	8,2	8,2	4,1	4,1
6	Вентиляційна	6	12×10	0,5	4,7	7,05	7,05	3,5	3,5
7	Прохідна	3	10×8	0	2,2	3,3	3,3	1,65	1,65
8	Начальник цеху	3	10×6	0	2,2	3,3	3,3	1,65	1,65
9	Побутова кімната	3	24×10	0	2,2	3,3	3,3	1,65	1,65
10	Душова	3	10×10	0	3	4,5	4,5	2,25	2,25

#### 2.4. Світлотехнічний розрахунок освітлення

Виходячи зі сказаного вище, вибираємо світлотехнічний розрахунок освітлення приміщень цеху методом коефіцієнту використання світлового потоку [16].

Аварійне (евакуаційне) освітлення вибираємо орієнтовно, відповідно до основного робочого освітлення. Розрахуємо для основних приміщень цеху точковим методом розрахунку освітлення.

$$\Phi = E_n \cdot k_3 \cdot S \cdot z / n \cdot \eta_{ov}, \quad (2.2)$$

*Індекс приміщення:*

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p (A + B)}. \quad (2.3)$$

Проводимо подальші розрахунки беручи до уваги значення коефіцієнтів відбиття, знаходимо потужність та світловий потік вибраних ДС.

Виходячи зі сказаного вище, вибираємо світлотехнічний розрахунок освітлення приміщень заготівельного цеху методом коефіцієнту використання світлового потоку [16].

*Число рядів:*

$$R = \frac{B - 2 \cdot l}{L} + 1 \quad (2.4)$$

$$R = \frac{45 - 2 \cdot 4,1}{8,2} + 1 = 5,49 \approx 5$$

Число світильників у ряді визначається за формулою:

$$N_R = \frac{A - 2 \cdot l}{L} + 1, \quad (2.5)$$

$$N_R = \frac{60 - 2 \cdot 4,1}{8,2} + 1 = 7,3 \approx 7.$$

*Кількість світильників  $N_{сг} = 35$  штук.*

*Відстань між рядами світильників:*

$$L_B = \frac{B - 2 \cdot l}{R - 1} \quad (2.6)$$

$$L_B = \frac{45 - 2 \cdot 4,1}{5 - 1} = 9,2 \text{ м}$$

*Відстань між центрами світильників у ряді:*

$$L_A = \frac{A - 2 \cdot l}{N_R - 1} \quad (2.7)$$

$$L_A = \frac{60 - 2 \cdot 4,1}{7 - 1} = 8,63 \text{ м}$$

*Перевіримо умову:*

$$1 \leq \frac{L_A}{L_B} \leq 1,5 \quad (2.8)$$

$L_A / L_B = 0,9$  - умова не виконується. Необхідно зменшити кількість світильників в ряду на один, або збільшити кількість рядів на один.

Збільшемо кількість рядів на один, тоді:

$$L_B = \frac{45 - 2 \cdot 4,1}{6 - 1} = 7,36 \text{ м}$$

Перевіримо умову:

$$1 \leq \frac{L_A}{L_B} \leq 1,5$$

$L_A / L_B = 1,17$  - умова виконується.

Коефіцієнт нерівномірності приймаємо 1,15

Індекс приміщення визначається за формулою [3]:

$$i_n = \frac{A \cdot B}{H_p \cdot (A + B)} \quad (2.9)$$

$$i_n = \frac{60 \cdot 45}{8,2 \cdot (60 + 45)} = 3,1$$

$$\Phi = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 2700 \cdot 1,15}{42 \cdot 0,83} = 40082 \text{ лм}$$

З [4] обираємо джерело світла лампу ДРЛ700 з  $\Phi_{ном} = 40600$  лм і світильник РСП 18 – 700.

Потужність, що розраховується:

$$P_{р.лр} = \sum P_{лр} \cdot K_c. \quad (2.10)$$

В освітлювальних установках з розрядними лампами при визначенні розрахункової потужності необхідно враховувати втрати потужності в пуско-регулюючій апаратурі.

На рисунку 2.4 зображена схема освітлення заготівельного цеху.

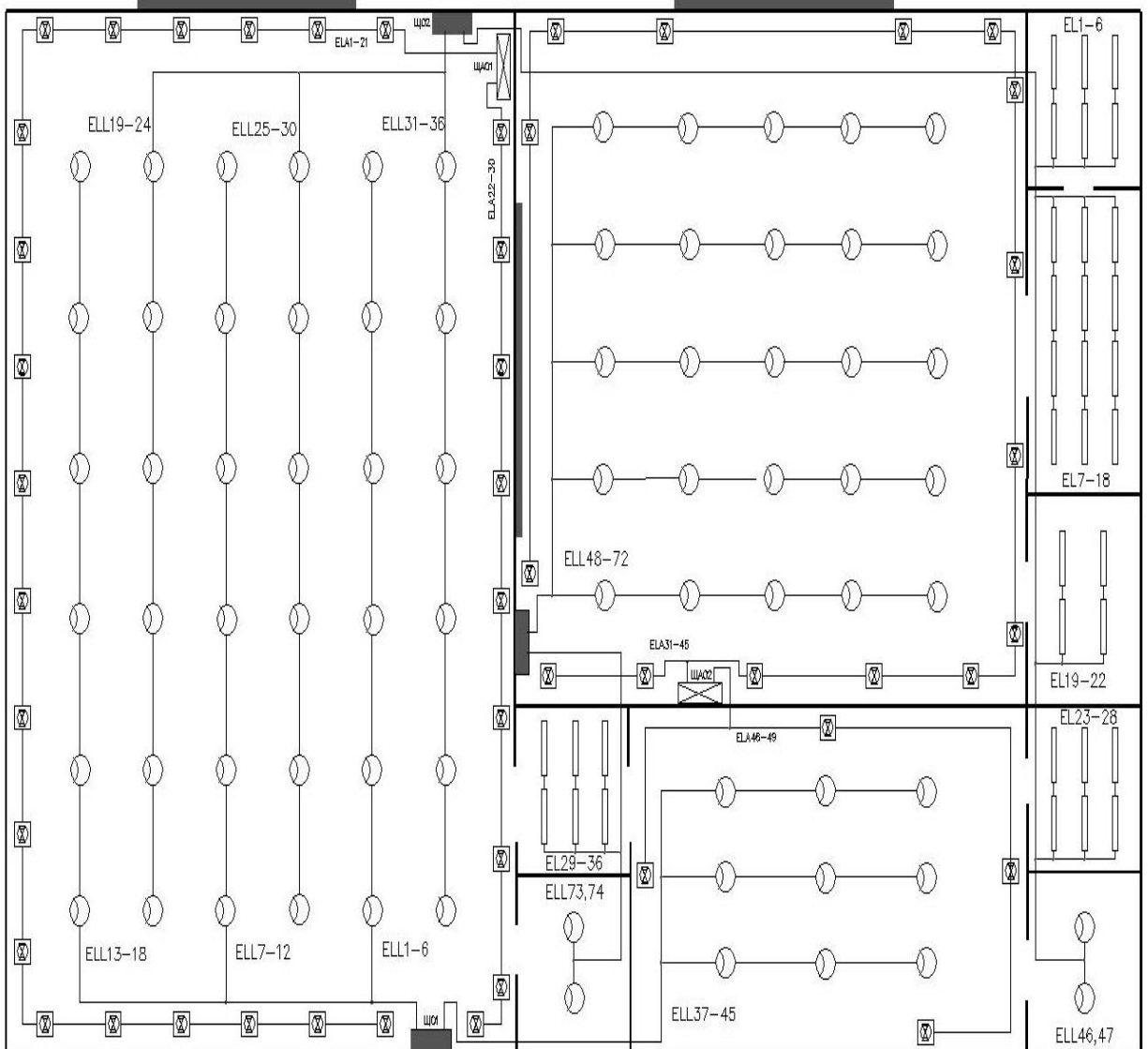


Рисунок 2.4. Схема освітлення заготівельного цеху



### Світлотехнічний розрахунок аварійного освітлення

Для забезпечення мінімального аварійного освітлення, для продовження роботи, нормами (СНіП II-A-9-71) встановлена найменша допустима норма освітлення робочих поверхонь.

Так як в приміщеннях для розрахунку аварійного (евакуаційного) освітлення немає великих затіняючих предметів використаємо метод коефіцієнтів використання світлового потоку для першого режиму роботи.

Світлотехнічний розрахунок аварійного освітлення верстатного відділення:  
 Вихідні данні:  $E_H=300 \cdot 0,05=15$  лк, приймаємо  $E_H=20$  лк;  $K_z=1,2$ ;  $A=60$  м;  $B=45$  м;  $\eta_{oy}=83\%$ ;  $z=1,15$ ; світильник НСП21-200-005; лампа Б215-225-200,  $\Phi_{л} = 3150$  лм

Знайдемо необхідну кількість світильників за формулою:

$$N = \frac{E_H \cdot K_z \cdot S \cdot z}{\Phi_{л} \cdot \eta_{oy}}, \quad (2.11)$$

$$N = \frac{20 \cdot 1,2 \cdot 2700 \cdot 1,15}{3150 \cdot 0,83} = 28,5.$$

Приймаємо  $N = 30$  шт.

$$\Phi_{уст} = 3150 \cdot 30 = 94,5 \text{ клм},$$

$$P_{уст} = 200 \cdot 30 = 6000 \text{ Вт}.$$

Розраховані й обрані дані світлотехнічного розрахунку робочого й евакуаційного освітлення приміщень цеху заносимо в таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 – Світлотехнічний розрахунок освітлення приміщень

№ на плані	Найменування приміщення	Тип світильника джерела світла	Кількість світильників	$E_{ном}$ лк	$K_z$	Світловий потік, клм		Потужність, Вт	
		Загальне				$\Phi_{л}$	$\Phi_{уст}$	$P_{л}$	$P_{уст}$
		Аварійне							
1	Верстатне відділення	РСП18/ДРЛ	42 (42)	300	1,5	40	378	700	29400
		НСП21/ЛР	30 (30)	20	1,2	3,15	94,5	200	6000
2	Термінал готової продукції	РСП18/ДРЛ	25(25)	75	1,5	14,5	587	400	10000
		НСП21/ЛР	15(15)	10	1,2	2,22	33,3	150	2250
3	Склад матеріалів	ЛПО06/ЛБ	9(9)	75	1,5	1,5	19,8	20	180
		–	–						
4	Вентиляційна	РСП05/ДРЛ	2 (2)	100	1,5	2,2	47	400	800
		–	–						
5	Допоміжний термінал	РСП18/ДРЛ	6(6)	75	1,5	22,2	141	400	2400
		НСП21/ЛР	4(4)	10	1,2	3,15	12,6	200	800
6	Вентиляційна	РСП05/ДРЛ	2 (2)	100	1,5	22	47	400	800
		–	–						
7	Архів	ЛПО12/ЛДЦ	9(18)	200	1,5	4	39,6	36	648
		–	–						
8	Начальник цеху	ЛПО12/ЛДЦ	6(12)	200	1,5	4,3	26,4	36	432
		–	–						
9	Побутова кімната	ЛПО12/ЛДЦ	21(42)	50	1,5	1,3	35,7	18	756
		–	–						

10	Душова	ЛПП07/ЛБ	4(4)	50	1,5	2,9	12,2	36	144
		—	—						

### **Висновки по другому розділу**

Таким чином, розрахункова потужність освітлення ділянок цеху задовольняє значення освітлювальної потужності, обчисленої для підключення до розподільчих пунктів щитів освітлення.

В цеху також використовується аварійне освітлення. Аварійне освітлення передбачається в усіх випадках, коли несподіване відключення основного світла може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, небезпеку травмування, порушення управління різними системами тощо.

### 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### 3.1. Загальні положення

Охорона праці – являє собою систему заходів та засобів спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності [4].

У таблиці 3.1 наведені [4] гранично припустимі значення струмів залежно від часу протікання їх через тіло людини для шляхів «рука - рука», «рука - ноги».

Таблиця 3.1 – Гранично припустимі значення струмів частотою 50 Гц

$t, c$	0,01–0,08	0,01	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1
Для промислових електроустановок												
$I, mA$	650	400	190	160	140	125	105	90	75	65	50	6
Для побутових електроустановок												
$I, mA$	220	200	100	70	55	50	40	35	30	27	25	2

З урахуванням зазначених вище факторів можливі такі види дії електричного струму на організм людини [16]:

- біологічна – ураження таких систем життєдіяльності, як нервова, серцева та дихання;

- теплова – опіки;

- механічна – розриви тканин тіла.

Згідно з класифікацією приміщень [1] даний виробничий цех відносимо до приміщення з підвищеною небезпекою, адже в цеху є можлива небезпека ураження струмом через струмопровідну металеву підлогу, а також дотику до гострих елементів станків, які обертаються.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що працівники які перебувають в тому чи іншому підприємстві, установі, повинні керуватися певними правилами, ці ж правила і закладені в документах [1] з охорони праці.

### **3.2. Заходи щодо техніки безпеки при роботі в цеху**

#### **3.2.1. Загальні вимоги безпеки**

Згідно вимог, що встановлені в досліджуваному цеху [1]:

- допускаються до самостійної роботи особи віком не молодші вісімнадцяти років, які пройшли попередній медогляд, попереднє професійне навчання і контроль знань з питань охорони праці, пройшли вступний інструктаж та первинний інструктаж по охороні праці на робочому місці.

Виконання вимог безпеки передбачає виключення:

- дотикання до робочого інструменту верстата;
- виліт з верстата різального інструменту або його частин, а також заготовок і деталей, що обробляються;
- попадання у верстатника або інших осіб, що знаходяться поруч з верстатом, ошурків і зрізків матеріалу, що обробляється;
- травмування при встановленні і заміні різальних інструментів;
- доторкання до механізмів, що рухаються, електроприладів і інструменту, що обертаються.

#### **3.2.2. Вимоги безпеки, щодо аварійних ситуацій.**

У разі виникнення аварійних ситуацій [14]:

- при заклинюванні деталі, що оброблюється, треба спочатку вимкнути та знеструмити обладнання, а потім витягнути деталь;
- вимкнути верстат у випадку припинення подавання електроенергії або після його автоматичного вимикання запобіжним пристроєм;

- у всіх випадках аварії з обладнанням або отриманням робітником травми вимкнути верстат, травмованому робітнику надати першу допомогу, в разі потреби викликати лікаря. Зберегти обставини пригоди недоторканими і повідомити про випадок майстра.

### **Висновки по третьому розділу**

В третьому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто:

- загальні положення з охорони праці;
- заходи щодо техніки безпеки при роботі в цеху;
- пропозиції щодо безпеки перед початком роботи;
- пропозиції щодо безпеки в аварійних ситуаціях.



## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В ході виконання роботи було вибрано такий напрямок енергозбереження як економія електричної енергії через освітлення.

Розраховано і оптимізовано споживання електроенергії в досліджуваному виробничого цеху.

Розраховане загальне освітлення цеху.

Також було в кваліфікаційній роботі розглянуто:

- загальні положення з охорони праці;
- заходи щодо техніки безпеки при роботі в цеху;
- пропозиції щодо безпеки перед початком роботи;
- пропозиції щодо безпеки в аварійних ситуаціях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Улаштування електроустановок./ Наказ Міненерговугілля України від 21.07.2017 № 476
2. Ю.Ф. Романюк. Електричні мережі та системи. Навчальний підручник. – Київ: “Знання”, 2007. – 292 с.
3. Лисяк В.Г. Оптимальні режими вузлів навантаження електропостачальних систем. Навчальний посібник, – Львів: “ННІ” 2007. – 251 с.
4. П.М. Монтік Електротехніка та електромеханіка. Навчальний посібник – Львів: “Новий Світ”, 2011. – 487 с.
5. Електричні мережі та системи.: Навч. посібник для студ. електроенерг. спец. / М. С. Сегеда; Державний ун-т "Львівська політехніка". - Л.: Каменяр, 1999. - 296 с. - Бібліогр.: с.292-296. - ISBN 5-7745-0766-1
6. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни "Проектування електричних систем": для студ. спец. 7.090602 "Електричні системи і мережі" / Вінницький держ. технічний ун-т; уклад. Ж. І. Остапчук. - Вінниця: [б.в.], 1998. - 46 с.
7. Автоматика електроенергетичних систем. Практикум з дисципліни "Релейний захист та системна автоматика": Навч. посіб. для студ. спец. "Електричні мережі та системи"/О. Є. Рубаненко; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця: ВДТУ, 1999. - 63 с.
8. Релейний захист та автоматика в електроенергетиці: Навч. посіб. для студ. спец. "Електрична частина електричних станцій", "Електричні мережі та системи", "Електротехнічні системи та системи електроспоживання" / В. М. Кутін [та ін]; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця: ВДТУ, 2001. - 104 с.

9. Методичні вказівки до вибору схем розподільних пристроїв підстанцій напругою 35-750 кВ з курсу "Електричні системи та мережі" для студентів спеціальності "Електричні системи та мережі"/ Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т" ; уклад. В. П. Волков. - Х.: НТУ "ХПІ", 2001. - 19 с.

10. Конструкції повітряних ліній електропередачі. Курсове проектування: навч. посібник для студ. спец. 7.090602 "Електричні системи і мережі" / М. О. Головатюк; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця : ВДТУ, 2001. - 107 с.: рис. - Бібліогр.: с. 106-107

11. Експлуатація повітряних ліній електропередачі: навч. посіб. для студ. спец. 7.090602 "Електричні системи і мережі" / М. О. Головатюк; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця: ВДТУ, 2001. - 129 с.: рис. - Бібліогр.: с. 129

12. Електромонтажні роботи. Електричні мережі до 1000 В: Навч. посібник для студ. електротехн. спец. з дисципліни "Робоча професія" / О. Д. Демов [і др.]; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця: ВДТУ, 2002. - 55 с.

13. Електричні системи та мережі [Текст] : методичні вказівки до виконання курсового проекту для студ. спец. 7.090603 "Електротехнічні системи електроспоживання" денної та заоч. форм навчання / Національний ун-т харчових технологій ; уклад. С. Є. Вакуленко. - К.: НУХТ, 2002. - 51 с.: рис. - Бібліогр.: с. 51-52

14. Розрахунки електричних мереж при їх проектуванні: навч. посібник для студ. спец. 7.090601 - "Електричні станції, 7.090602 - "Електричні системи і мережі" / Ю. В. Лук'яненко [та др.]; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця: ВДТУ, 2002. - 111 с.: рис. - Бібліогр.: с.111.

15. Денисюк А.Ю., Хливнюк М.Г., Шестак І.М. Комп'ютерна електроніка: Навч. Посіб. - Житомир: ЖВІ, 2017. - с. 33-44.

16. Електричні мережі систем електропостачання [Текст] : навч. посібник для студ. вищих навч. закл. / Г. Г. Півняк [та ін.]; ред. Г. Г. Півняк; Національний гірничий ун-т. - Д.: НГУ, 2003. - 316 с.: рис. - Бібліогр.: с. 311. - ISBN 966-8271-45-9