

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИКИ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ТА СИСТЕМ**

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

В.В. Кирик
“ ____ ” _____ 2020 р.

Дипломний проект

на здобуття ступеня «бакалавр»

зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(код спеціальності)

на тему: «Комплексне електропостачання деревооброблювального
комплексу та приєднання його до електричної мережі»

Виконав: студент 3 курсу, групи ЕС-п71

(шифр групи)

Мізернюк Мирослав Валентинович

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник проекту: доцент, к. т. н. Чижевський В.В.
(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

Консультант:

(назва розділу ДП)

(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

Рецензент: ст. викл. кафедри автоматизації енергосистем Нестерко А.Б.

(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань.

Студент _____
(підпис)

Київ – 2020 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Факультет електроенерготехніки та автоматики
Кафедра електричних мереж та систем

Освітній ступінь «Бакалавр»
Спеціальність – 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»
Овітня програма – «Електричні системи і мережі»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

_____ В.В. Кирик
(підпис) (ініціали, прізвище)

«__» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект студенту

Мізернюку Мирославу Валентиновичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Комплексне електропостачання деревооброблювального комплексу та приєднання його до електричної мережі»,
керівник проекту Чижевський Володимир Валерійович, к. т. н., доцент,
затверджені наказом по університету від 28 квітня 2020 р. №1047-с.

1. Строк подання студентом проекту «11» червня 2020 р.

2. Вихідні дані до проекту:

3. Вихідні дані на проектування:

1. Встановлена потужність – 65 кВт;
2. Електропостачання виконати кабелем в землі, марку та переріз якого визначити проектом, відстань від ЗТП-62/250кВА – 80 м;
3. Розрахувати компенсуючий пристрій;
4. Спроекувати блискавкозахист цеху;
5. Електроустаткування:

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

4.1. Проектування та вибір кабельно-провідникової продукції.

4.2. Вибір місця встановлення електричного обладнання, розподільчих шаф та щитків з автоматами та вимикачами.

4.3. Визначити дослідно-статистичним методом трудомісткість монтажу електричної мережі та порахувати заробітну плату працівників на монтаж та налагодження електромережі.

4.4. Перевірити умови надійного відключення автоматичного вимикача при однофазному К.З.

4.5. Навести оцінку рекомендованої технічної документації, об'ємів і типів ремонтів електрообладнання і апаратів, що регламентуються щорічними планами

5. Перелік графічного матеріалу:

5.1. Реальна частина.

5.2. План зовнішнього електропостачання.

5.3. План розташування електроустаткування і прокладання електричних мереж.

5.4. Принципова схема розподільчої та живильної мереж.

5.5.Схема розташування розподільчих шаф об'єкту.

5.6. РП.

5.7.ЩО.

6.Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7.Дата видачі завдання «13» квітня 2020 року.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Створення спеціалізованої програми для генерування можливих конфігурацій схеми мережі	13.04.20 – 19.04.20	
2	Вибір конфігурації схеми мережі на основі техніко-економічного порівняння варіантів	20.04.20 – 10.05.20	
3	Розрахунок режимів роботи мережі	11.05.20 – 24.05.20	
4	Підготовка креслень	25.05.20 – 07.06.20	

Студент

(підпис)

Керівник проекту

Мізернюк Мирослав
Валентинович

(підпис)

Чижевський Володимир Валерійович

Пояснювальна записка до дипломного проекту

на тему: «Комплексне електропостачання деревооброблювального комплексу та
приєднання його до електричної мережі»

Київ – 2020 року

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів
1	A4		Завдання на дипломний проект	1
2	A4	ЕС7105.141.002 ПЗ	Пояснювальна записка	74
3	A1	ЕС7105.141.01.002 ТК	Реальна частина	1
4	A1	ЕС7105.141.02.002 ТК	План зовнішнього електропостачання	1
5	A1	ЕС7105.141.03.002 ТК	План розташування електроустаткування і прокладання електричних мереж	1
6	A1	ЕС7105.141.04.002 ТК	Принципова схема розподільчої та живильної мереж	1
7	A1	ЕС7105.141.05.002 ТК	Схема розташування розподільчих шаф об'єкту	1
8	A1	ЕС7105.141.06.002 ТК	РП	1
9	A1	ЕС7105.141.07.002 ТК	ЩО	1
10	A4	ЕС7105.141.002 ПЗ	Апарати захисту	1
11	A4	ЕС7105.141.002 ПЗ	специфікація	1

					ЕС7105.141.002 ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Комплексне електропостачання деревооброблювального комплексу та приєднання його до електричної мережі			Літ.	Арк.	Акрушів			
Розробив		Мізернюк М.В.											
Перевірів		Чижевський В.							6	72			
								НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» ФЕА, гр. ЕС-п71					
Н. Контр.		Чижевський В.											
Затвердив		Кирик В.В											

РЕФЕРАТ

Кількість сторінок -73 Таблиць – 21, рік захисту -2020 р. УДК 621.311
Мова матеріалу- українська

В даному бакалаврському проекті розглянуто розрахунок комплексного електропостачання деревооброблювального комплексу та приєднання його до мережі. Було проведено ряд розрахунків, а саме: планування, розташування об'єктів проектування та розрахунок параметрів електричної складової об'єкту. Даний проект включає в себе такі розділи як: Планування та розрахунок елементів зовнішнього електропостачання, розрахунок та складання планів прокладання електричних мереж, розрахунок та складання схем блискавкозахисту, компенсації реактивної потужності, складання схем живильної та розподільчих мереж, проведено розрахунок собівартості та затрат для проектування, матеріали та транспортно-монтажні роботи, проведено роботу з визначення затрат на зарплатний фонд проекту та витрат для фінансування затрат на проектування-монтаж об'єкту. В даній бакалаврській роботі проведено техніко-економічні розрахунки видатків на матеріали та вибрано технічно правильні компоненти електричних схем.

Бакалаврський проект містить графічну частину, яка складається з семи креслень в форматі А1(Креслення реальної частини, план зовнішнього електропостачання, план освітлювальних та силових мереж, принципову схему розподільчої та живильної мереж, компоновку РП та ЩО)

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						7
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ABSTRACT

Number of pages -73 Tables - 21, year of protection - 2020 UDC 621.311
Language of material - Ukrainian

In this bachelor's project the calculation of complex power supply of a wood processing complex and connection to a network is considered. A number of calculations were performed, namely: planning, location of design objects and calculation of parameters of the electrical component of the object. This project includes the main sections: planning and calculation of external power supply elements, calculation and drawing up of plans for laying electrical networks, calculation and drawing up of lightning protection schemes, reactive power compensation, drawing up power supply and distribution networks, calculation of costs and expenses for design, materials and transport and installation works, work was carried out to determine the costs of the salary fund of the project and the costs for financing the costs of design and installation of the object. In this bachelor's thesis, technical and economic calculations of material costs are performed and technically correct components of electrical circuits are selected.

The bachelor's project contains a graphic part, which consists of seven drawings in A1 format (Drawings of the real part, the plan of external power supply, the plan of lighting and power networks, the schematic diagram of distribution and supply networks, layout of RP and WHO)

					EC7105.141.002 ПЗ	Лист
						8
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ.....	11
------------	----

Розділ 1

1.1 Характеристика споживачів електроенергії та визначення категорії надійності електропостачання.....	12
1.2 Компенсація реактивної потужності.....	15
1.3 Вибір кабеле провідникової продукції.....	25
1.4 Проектування блискавкозахисту.....	28

Розділ 2

2.1 План зовнішнього електропостачання.....	34
2.2 Планування розташування шаф об'єкту проектування.....	35
2.3 Розрахунок електрочного навантаження освітлювальних та силових....	35
2.4 Складання планів розташування електроустаткування і проектування .	41

Розділ 3

3.1 Визначення вартості матеріалів.....	44
3.2 Визначення видатків на закупні комплектуючі вироби.....	45
3.3 Визначення транспортно-заготівельні видатків.....	46
3.4 Визначення зарплати на монтаж та налагодження електромережі.....	47
3.5 Визначення розміру додаткової заробітної плати.....	50
3.6 Визначення накладних (непрямих) видатків.....	50
3.7 Визначення затрат на проектні роботи.....	51
3.8 Визначення розміру інших видатків.....	53

Розділ 4

4.1 Розрахунок струмів однофазного короткого замикання.....	55
4.2 Розрахунок заземлюючого пристрою.....	57
4.3 Схема обліку електроенергії	59

Розділ 5

5.1 Техніка безпеки при обслуговуванні електрообладнання.....	61
5.2 Основні вимоги безпеки при обслуговуванні електроустановок.....	62
Висновок.....	70
Перелік джерел.....	71

ВСТУП

В сучасні енергетиці використовуються електричні і магнітні явища для здійснення безперервних інтенсивних і автоматизованих технологічних процесів, що забезпечують зміну форми, складу і перетворень електричної енергії. Найважливіші завдання передбачають підвищення рівня проектно – конструкторських розробок, впровадження і раціональну експлуатацію високонадійного електроустаткування, зниження невиробничих витрат електроенергії при її передачі, розподілі і споживанні.

Метою дипломного проекту є розрахунок та проектування комплексного електропостачання деревооброблювального комплексу та приєднання його до мережі.

В даному проекті було визначено що об'єкт належить до 3 категорії надійності, так як при відключенні електроенергії робота зрозуміло зупиниться, але не призведе до браку чи економічних втрат.

Сформовано план зовнішнього електропостачання, заплановано розташування розподільчих шаф об'єкту, проведено розрахунки силових освітлювальних мереж. Складено план розташування електроустаткування та електричних мереж.

В розрахунковій частині проведено розрахунок схем живильних та електричних мереж, розраховано компенсаційний пристрій та близькавказист. Виконана робота з формування схеми живильних та розподільчих мереж.

В економічній частині пораховано вартість роботи та затратних матеріалів для виконання проекту, розрахунок проводився для визначення розміру соціальних відрахувань, видатків затрат для проекту в цілому.

Останній розділ описує розрахунок струмів короткого замикання, розрахунок пристрою заземлення та спроектовано схему обліку електроенергії. Виконано аналіз та проаналізовано нормативи по Охороні праці та техніці безпеки на виробництві.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						11
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 1.

1.1 ХАРАКТЕРИСТИКА СПОЖИВАЧІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КАТЕГОРІЇ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Згідно ПУЕ електроприймачі за надійністю електропостачання поділяють на такі три категорії:

Електроприймачі І категорії – електроприймачі, переривання електропостачання яких може спричинити: небезпеку для життя людей, значний матеріальний збиток споживачам електричної енергії (пошкодження дорогого основного обладнання, масовий брак продукції), розлад складного технологічного процесу, порушення функціонування особливо важливих елементів комунального господарства.

У складі електроприймачів І категорії виділяється особлива група електроприймачів, безперебійна робота яких є необхідною для безаварійної зупинки виробництва з метою запобігання загрозі життю людей, вибухам, пожежам і пошкодженням високовартісного основного обладнання, втраті важливої інформації.

Електроприймачі І категорії треба забезпечувати електроенергією від двох незалежних взаєморезервуючих джерел живлення, і перерву їх електропостачання в разі порушення електропостачання від одного з джерел живлення можна допускати лише на час автоматичного відновлення живлення.

Перемикання джерел живлення треба здійснювати за мінімально короткий час і по можливості не змінювати режим роботи обладнання споживачів.

Для електропостачання особливої групи електроприймачів І категорії має передбачатися додаткове живлення від третього незалежного взаєморезервуючого джерела живлення.

Як третє незалежне джерело живлення для особливої групи

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						12
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електроприймачів і як друге незалежне джерело живлення для решти електроприймачів I категорії може бути використано місцеві електростанції, електростанції енергосистем (зокрема, шини генераторної напруги), спеціальні агрегати безперебійного живлення, акумуляторні батареї тощо.

Якщо резервуванням електропостачання не можна забезпечити необхідну безперервність технологічного процесу або якщо резервування електропостачання є економічно недоцільним, то технологічне резервування забезпечується, наприклад, шляхом установаження взаєморезервуючих технологічних агрегатів, спеціальних пристроїв безаварійної зупинки технологічного процесу, які діють у разі порушення електропостачання.

Електропостачання електроприймачів I категорії з особливо складним безперервним технологічним процесом, який потребує тривалого часу на відновлення робочого режиму, за наявності техніко-економічних обґрунтувань рекомендовано здійснювати від двох

незалежних взаєморезервуючих джерел живлення, до яких висуваються додаткові вимоги, що визначаються особливостями технологічного процесу.

Електроприймачі II категорії – електроприймачі, перерва електропостачання яких призводить до масового недовідпуску продукції, масових простоїв робітників, механізмів і промислового транспорту, порушення нормальної діяльності значної кількості міських і сільських жителів.

Електроприймачі II категорії необхідно забезпечувати електроенергією від двох незалежних взаєморезервуючих джерел живлення.

Для електроприймачів II категорії в разі порушення електропостачання від одного з джерел живлення переривання електропостачання є допустимим на час, необхідний для увімкнення резервного живлення діями чергового персоналу або виїзної оперативної бригади.

Електроприймачі III категорії – решта електроприймачів, що не підпадають під визначення I та II категорій.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						13
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для електроприймачів III категорії електропостачання може здійснюватися від одного джерела живлення за умови, що час переривання електропостачання, необхідний для ремонту або заміни пошкодженого елемента системи електропостачання, не перевищує однієї доби.

Остаточні категорії надійності узгоджуються замовником проекту електропостачання споживача від зовнішніх джерел електроенергії.

По режиму роботи споживачі поділяються на такі, що працюють в наступних режимах:

1) Довготривалий режим:

В цьому режимі машини працюють довгий час і перевищення температури окремих частин машини не перевищує норми (вентилятори, насоси, компресорні установки).

2) Короткочасний режим:

В даному режимі машини працюють короткий термін і температура нагрівання не досягає встановленої норми, а період зупинки довгий що температура встигає знизитись (допоміжні механізми металорізючих верстатів, відкриваючі заслонки).

3) Повторно-короткочасний режим:

Даний режим чергується з періодом пауз, а термін всього циклу не перевищує 10 хв. (двигуни кранів, підйомників, зварювальні апарати, а також нагрівальні апарати і печі які працюють в довготривалому режимі з постійним або малозмінним навантаженням, освітлювальні прилади).

Споживачами деревообробного цеху є світильники, а також деревообробні верстати, що працюють в довготривалому режимі і заточувальний верстат, що працює в короткотривалому режимі. Також планується встановлення розеток 220 В та 380 В. Проаналізувавши режими роботи споживачів деревообробного цеху, відносимо його до III категорії надійності електропостачання.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						14
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Компенсація реактивної потужності

При підключенні до електричної мережі активно-індуктивного навантаження струм навантаження буде відставати від напруги на кут зсуву φ . Косинус цього кута ($\cos\varphi$) називається коефіцієнтом потужності. Електроспоживачі з таким навантаженням споживають як активну - P , так і реактивну потужність – Q .

Реактивна потужність визначається:

$$Q = P \cdot \operatorname{tg}\varphi \text{ [кВар]}, \quad (1.1)$$

Активна енергія, що споживається електроприймачами, перетворюється в інші види енергії: механічну, теплову, енергію стиснутого повітря, газів і тому подібне. Певний процент активної енергії витрачається на втрати. Реактивна потужність Q не зв'язана з корисною роботою електроспоживачів і витрачається на утворення електромагнітних полів в електродвигунах, трансформаторах, лініях. Проходження в електричних мережах реактивних струмів викликають додаткові втрати активної потужності в лініях, трансформаторах, генераторах електростанцій, проте додаткові втрати напруги потребують збільшення номінальної потужності та числа трансформаторів та знижують пропускну здатність всієї енергосистеми.

Сумарна потужність визначається:

$$P_{\text{ном.сум}} = P_{\text{ном.1}} \cdot n \text{ [кВт]}, \quad (1.2)$$

Наприклад, сумарна потужність автоматичної лінії для виготовлення брусів:

$$P_{\text{ном.сум}} = 40 \cdot 1 = 40 \text{ (кВт)}.$$

Сумарна потужність на зміну:

$$P_{\text{зм.}} = P_{\text{ном.сум}} \cdot K_{\text{в}} \text{ [кВт]}, \quad (1.3)$$

де: $K_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання, Л1. додаток 12.

$$P_{\text{зм.}} = 40 \cdot 0,13 = 6,8 \text{ (кВт)}.$$

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						15
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{зм.}=P_{зм} \cdot \operatorname{tg}\varphi \text{ [кВАр]}, \quad (1.4)$$

$$\operatorname{tg}\varphi=\frac{\sqrt{1-\cos^2\varphi}}{\cos\varphi} \text{ [y. o.]}, \quad (1.5)$$

де: $\cos\varphi$ – коефіцієнт потужності Л1. додаток 12.

$$\operatorname{tg}\varphi=1,15 \text{ (y.o.)}.$$

$$Q_{зм.}=6,8 \cdot 1,15=7,82 \text{ [кВАр]},$$

Аналогічно виконуємо розрахунки для інших верстатів. Отримані результати заносимо до таблиці 2.4.

Табл. 1.1 – Результати обчислень

№ п/п	Назва верстату	n	P _{ном1} , кВт	P _{ном. сум.} , кВт	K _в	cosφ/tgφ	P _{зм.} , кВт	Q _{зм.} , кВАр	n _с	K _м	P _м , кВт	Q _м , кВАр	S _м , кВА
1	Автоматична лінія виготовлення брусів	1	40	40	0,17	0,65/1,15	6,8	7,82	–	–	–	–	–
2	Заточувальний верстат	1	1,1	1,1	0,13	0,45/1,98	0,143	0,283	–	–	–	–	–
3	Повздовжньо- торцювальний верстат	1	7,5	7,5	0,16	0,55/1,52	1,2	1,828	–	–	–	–	–
4	Фугувальний верстат	1	5,5	5,5	0,16	0,55/1,52	0,88	1,338	–	–	–	–	–
Всього		4	–	54,1	0,167	–	9,023	11,269	3	1,016	2,477	5,105	5,674

Аналогічно виконуємо розрахунки для інших споживачів. Сумуємо активну та реактивну потужності на зміну, по таблиці $\Sigma P_{зм.}= 9,023$ кВт; $\Sigma Q_{зм.}=11,269$ кВАр. Сумуємо кількість електроспоживачів, по таблиці n=4 шт., визначаємо сумарну потужність приєднаних електроспоживачів, по таблиці:

$$\Sigma P_{\text{ном.сум.}} = 54,1 \text{ (кВт)}.$$

Визначаємо середній коефіцієнт використання:

$$K_{\text{в.с.}} = \Sigma P_{\text{зм.}} / \Sigma P_{\text{ном.сум}} [\text{у. о.}], \quad (1.6)$$

$$K_{\text{в.с.}} = 9,023 / 54,1 = 0,167 \text{ (у.о.)}.$$

Вибираємо умови визначення ефективного числа n_e

При $n \leq 5$, $K_{\text{вс}} \geq 0,2$, $m \geq 3$, $P_{\text{ном.}} \neq \text{const}$

$$n_e = (\Sigma P_{\text{ном}})^2 / \Sigma P_{\text{ном}}^2 [\text{у. о.}], \quad (1.7)$$

$$n_e = 2926,81 / 1687,71 = 1,73 \approx 2 \text{ (у.о.)}.$$

$$n_e = 2 \text{ верстати};$$

Визначаємо коефіцієнт максимуму навантаження:

$$K_M = f(K_{\text{в.с.}}, n_e) [\text{у. о.}], \quad (1.8)$$

$$K_M = 3,11 \text{ (у.о.)}.$$

Визначаємо максимальну потужність деревообробного цеху:

$$P_M = K_M \Sigma P_{\text{зм}} [\text{кВт}], \quad (1.9)$$

$$P_M = 3,11 \cdot 9,023 = 27,069 \text{ (кВт)}.$$

$$Q_M = 1,1 \cdot \Sigma Q_{\text{зм}} \text{ при } n_e \leq 10;$$

$$Q_M = \Sigma Q_{\text{зм}} \text{ при } n_e > 10;$$

$$Q_M = 1,1 \cdot 11,269 = 12,4 \text{ (кВАр)}.$$

Визначаємо повну максимальну потужність:

$$S_M = \sqrt{P_M^2 + Q_M^2} [\text{кВА}], \quad (1.10)$$

$$S_M = \sqrt{27,067^2 + 12,4^2} = \sqrt{732,62 + 153,76} = \sqrt{961,62} = 31 \text{ (кВА)}.$$

Визначаємо коефіцієнт потужності $\cos$:

$$\cos = P_M / S_M [\text{у. о.}], \quad (1.11)$$

$$\cos = 27,069 / 31 = 0,87 \text{ (у.о.)}.$$

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						17
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\operatorname{tg}\varphi_{\text{м}} = \frac{\sqrt{1-\cos^2\varphi}}{\cos\varphi} [\text{y. o.}], \quad (1.12)$$

$$\operatorname{tg}\varphi_{\text{м}} = \frac{\sqrt{1-0,87^2}}{0,87} = 0,55 (\text{y.o.}).$$

Потужність компенсуючого пристрою визначаємо:

$$Q_{\text{к.п.}} = Q_{\text{м}} - Q_{\text{с}} = P_{\text{м}}(\operatorname{tg}\varphi_{\text{м}} - \operatorname{tg}\varphi_{\text{с}}) [\text{кВАр}], \quad (1.13)$$

де: $Q_{\text{м}}$ – реактивна потужність підприємства;

$Q_{\text{с}}$ – реактивна потужність, що передається з мережі;

$\operatorname{tg} = 0,25$ – для Житомиробленерго, Київобленерго, який задається енергосистемою.

$$Q_{\text{к.п.}} = 27,069 \cdot (0,55 - 0,25) = 8,12 (\text{кВАр}).$$

Отже з Л1, додаток 16 обираємо: конденсаторну батарею, характеристики заносимо в таблицю 1.2

Табл. 1.2 – Характеристики конденсаторної батареї

Тип конд. установки	$U_{\text{ном.}}, \text{кВ}$	$Q_{\text{ном.}}, \text{кВАр}$	Ємність, mf	$I_{\text{ном.}}, \text{А}$
ККС-0,4-8-3	0,4	8	152,2	11,5

Плануємо встановити компенсуючий пристрій поруч з ВРП.

Складання принципової схеми живильної та розподільчих мереж.

На аркуші А1 складається принципова схема живильної та розподільчих мереж електропостачання деревообробного цеху, на якій вказуємо ВРП - ввідно-облікову шафу та її тип, лінії електропостачання, електропостачання шаф освітлення і розподільчого пункту, лінії електропостачання електроспоживачів їх довжину і назву, апаратів захисту, їх тип, номінальний

струм теплового розчіплювача, апарат обліку електроенергії, потужність електроприймачів, падіння напруги в процентах.

Схема електропостачання деревообробного цеху наведена на аркуші формату А1 – принципова схема живильної та розподільчих мереж та на аркуші А4 пояснювальної записки – рисунок 1.1.

Падіння напруги в кінці живлячих ліній розраховуємо за наступною формулою:

$$\Delta U = \frac{M}{C \cdot S} [\%], \quad (1.14)$$

де C - коефіцієнт, який залежить від матеріалу проводу та величини напруги;

S - переріз кабелю, мм^2 ;

M - момент, який визначається за формулою:

$$M = P \cdot L [\text{кВт} \cdot \text{м}], \quad (1.15)$$

де P - потужність, кВт;

L - довжина лінії, м.

Визначаємо падіння напруги в кінці живлячого кабелю лінії Н1.

$$M = 65 \cdot 80 = 5200 (\text{кВт} \cdot \text{м}).$$

$$\Delta U = \frac{5200}{77 \cdot 80} = 0,84 (\%).$$

Падіння напруги для інших живлячих ліній розраховуємо аналогічно.

Результати обчислень зводимо в таблицю 1.3.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						19
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3 – Результати обчислень

Назва лінії	P, кВт	L, м	M, кВт·м	C	S, мм ²	ΔU, %
H1 – живлення ВРП	65	80	5200	77	50	0,84
H2 - живлення РП	59,8	21	1255,8	77	50	0,33
H3 - живленняЩО	3,6	30	109,8	77	2,5	0,57
H4 - живлення АЛВБ	40	4	128	77	2,5	0,66
H5 - живлення КП	0,1	6	5,72	77	2,5	0,03
H6 – живлення ЗВ	1,1	34	37,51	77	2,5	0,2
H7 - живлення Пзд-ТВ	7,5	11	84	77	2,5	0,44
H8 - живлення ФВ	5,5	17	90,2	77	2,5	0,47
Розеточна лінія 220В - №1	4,5	30	133,2	46	2,5	1,07
Розеточна лінія 220В - №2	1,8	25	46,17	46	2,5	0,39
Розеточна лінія 380В - №3	2,2	15	33	77	2,5	0,17
Лінія освітлення -№4	0,6	32	19,14	12,8	1,5	0,99
Лінія освітлення -№5	2	36	108,3	12,8	1,5	4,7
Лінія освітлення -№6	0,2	24	11,85	12,8	1,5	0,62

Групуємо світильники по приміщеннях та приєднуємо їх до щитків. Наприклад, світильники в деревообробному цеху, а саме 26 світильників типу ЛПО 26-2х65. Об'єднуємо ці світильники в групу № 5.

Потужність одного світильника типу ЛПО 26-2х65: $P_{\text{св.}} = 116 \text{ Вт.}$

Визначаємо сумарну потужність групи № 5 за формулою:

$$P_{\text{гр.}} = \sum P_{\text{сум.гр.}} [\text{кВт}], \quad (1.16)$$

$$P_{\text{гр.5}} = 26 \cdot 116 = 30 (\text{кВт}).$$

Визначаємо струм у лінії групи № 5:

$$I_{\text{гр.}} = \frac{P_{\text{гр.}}}{U_{\text{ном}} \cdot \cos \varphi} [\text{А}], \quad (1.17)$$

$$I_{\text{гр.5}} = \frac{30}{0,23 \cdot 0,95} = 13,73 (\text{А}).$$

Аналогічно виконуємо розрахунки для інших груп.

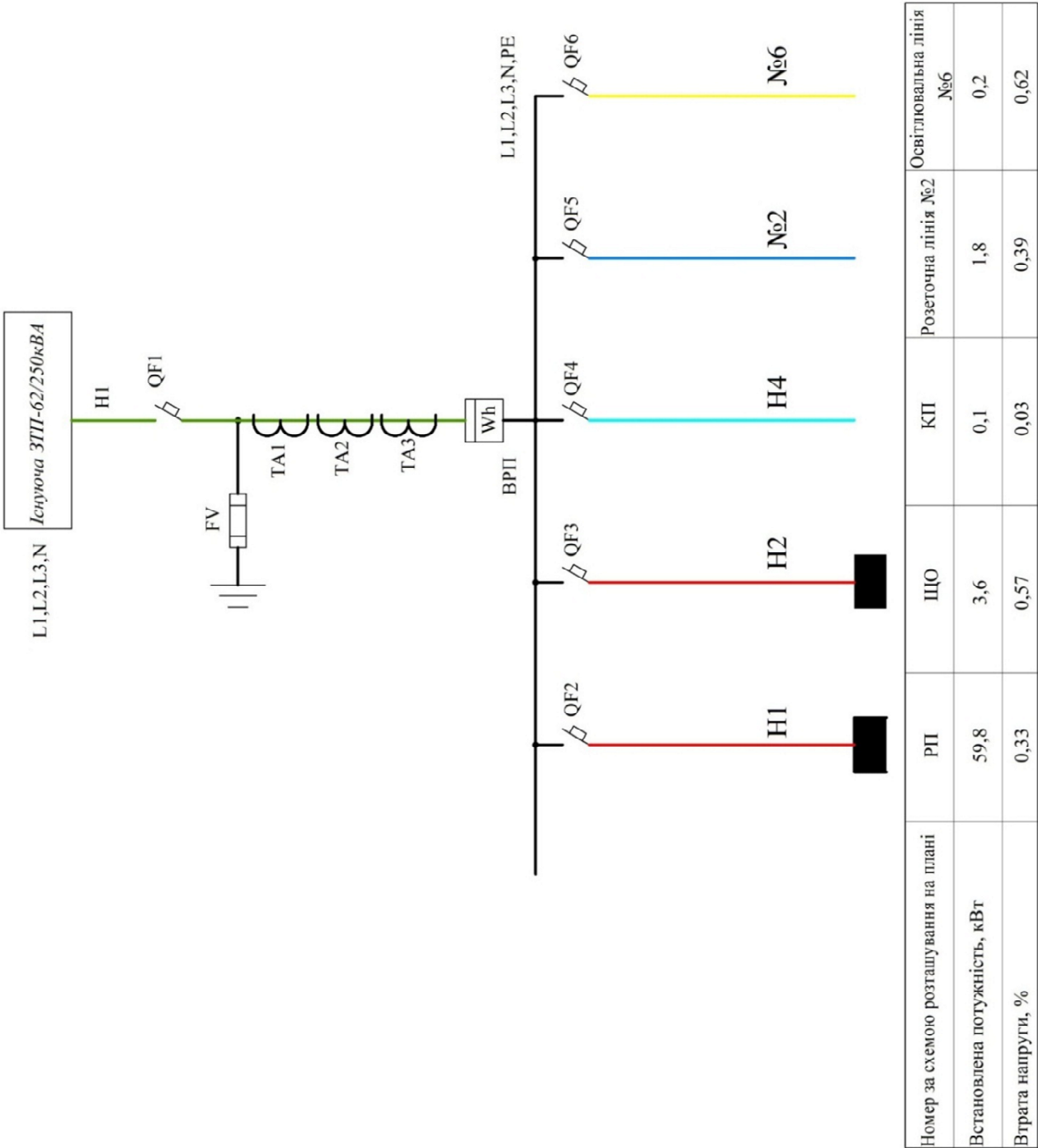
Результати обчислень зводимо до таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Результати обчислень

Назва групової мережі	Тип світильників	Сумарна потужність, кВт	Напруга мережі, кВ	cosφ	Струм наванта- ження I _{гр.} , А
1	2	3	4	5	7
Н1 - живлення ВРП	-	65	0,38	0,9	180,06
Н2 - живлення РП	-	59,8	0,38	0,9	165,65
Н3 - живлення ЩО	-	3,6	0,23	0,9	17,39
Н4 - живлення АЛВБ	-	40	0,38	0,91	71,05
Н5 - живлення КП	-	0,1	0,38	1	0,28
Н6 – живлення ЗВ	-	1,1	0,38	0,87	2,42
Н7 - живлення Пзд-ТВ	-	7,5	0,38	0,89	14,72
Н8 – живлення ФВ	-	5,5	0,38	0,89	10,92
Розеточна лінія 220 В № 1	-	4,5	0,23	0,95	20,59
Розеточна лінія 220 В № 2	-	1,9	0,23	0,95	8,24
Розеточна лінія 380 В № 3	-	2,2	0,38	0,95	6,09
Лінія освітлення № 4	6 ЛПО 26-2х40 3 ЛПО 26-2х20 1НПБ 130 (60Вт)	0,6	0,23	0,86	2,75
Лінія освітлення № 5	26 ЛПО 26-2х65	3	0,23	0,86	13,73
Лінія освітлення № 6	3 ЛПО 26-2х20 2 ЛПО 26-1х20 1НПБ 130 (60Вт)	0,2	0,23	0,86	0,92

На планах розташування з'єднуємо групу світильників, приєднуємо їх до розподільчої шафи, проектуємо встановлення двуполюсних вимикачів на один або два ланцюги з умови пожежної безпеки та зручності включення вимикачів, які вказують на планах. Таким же чином виконуємо проектування плану електропостачання приміщень. На аркуші А4 пояснювальної записки викреслюємо схеми розподільчих мереж згідно форми 3 і викреслюємо на рисунку 1.1.

Рисунок 1.1 – Принципова схема живильної та розподільчих мереж



Таблиця 1.5 – Розподільча мережа РП

Розподільчий пристрій	Апарат ліній, що відходять (вводу): А, розцілювач або вставка теплового реле, А	Ділянка мережі 1	Пусковий апарат: позначення, тип, I _{ном} , А, розцілювач або плавка вставка, А вставка теплового реле, А	Ділянка мережі 2	Кабель, провід						Труба		Електроприймач			
					Ділянка мережі	Позначення	Марка	Кількість, число жил, I _{перез} , мм ²	Довжина, м	Позначення на плані	Довжина	Позначення	Позначення	Руст. або Рном. кВт	Іроз. або Іном. Іпуск. А	Найменування, тип, позначення, креслення, принципів схеми
РП ШРН-243-1 380В	ВА88-35/3 200/200					Н2	ВВГ	5х50	21			Н2	59,8	165,65	Лінія від ВРП до РП	
	ВА88-35/3 125/100					Н4	ВВГ	4х25	4			Н4	40	71,05	Живлення АЛВБ	
	ВА47-29/3 63/10					Н6	ВВГ	4х2,5	34			Н5	1,1	2,42	Живлення ЗВ	
	ВА47-29/3 63/20					Н7	ВВГ	4х2,5	11			Н7	7,5	14,72	Живлення Під-ТВ	
	ВА47-29/3 63/20					Н8	ВВГ	4х2,5	17			Н8	5,5	10,92	Живлення ФВ	
	АД12/2/63 10/30мА					№1	ШВВП	3х2,5	30			№1	4,5	20,59	Розеточна лінія №1	
	ВА47-29/3 63/20					№3	ШВВП	3х2,5	15			№3	2,2	6,09	Розеточна лінія №3	

Таблиця 1.6 – Розподільча мережа ЩО

Розподільчий пристрій	Апарат ліній, що відходить(вводу): позначення, тип, I _{ном} , А, розчіплювач або вставка теплового реле, А	Ділянка мережі 1	Пусковий апарат: позначення, тип, I _{ном} , А, розчіплювач або плавка вставка, А вставка теплового реле, А	Ділянка мережі 2						Кабель, провід					Труба		Електроприймач			
				Ділянка мережі	Позначення	Марка	Кількість, число жил і переріз, мм ²	Довжина, м	Позначення на плані	Довжина	Позначення	Руст. або ном. Рном, кВт	Ірозр. або ном. Іном, Іпуск, А	Найменування, тип, позначення, креслення, принципової схеми						
ЩО ЩРВ-П-6 220В	ВА47-29/1 63/20				НЗ	ВВГ	3х2,5	30					НЗ	3,6	17,39	Лінія від ВРП до ЩО				
	АД12/2 63/10/30мА				№4	ВВГ	3х1,5	32					№4	0,6	2,75	Лінія освітлення № 4				
	АД12/2 63/24/30мА				№5	ВВГ	3х1,5	36					№5	3	13,73	Лінія освітлення № 5				

1.3 Вибір кабельно-провідникової продукції та захисних апаратів

Відомо, що провідники електричної мережі при проходженні по них струму, згідно закону Джоуля-Ленца, нагріваються. Надто висока температура нагрівання провідника може призвести до передчасного зносу ізоляції, погіршенню контактних з'єднань і пожежної безпеки. А тому встановлюються межі допустимих значень температур нагрівання провідників в залежності від марки та матеріалу ізоляції провідника в різних режимах. В додатковій літературі наведені значення допустимих температур нагрівання провідників, згідно з якими встановлюються значення допустимих струмів нагрівання $I_{\text{доп}}$.

При розрахунках мережі по нагріванню спочатку вибирають марку провідника в залежності від характеристики середовища приміщення та способу прокладки мережі. Потім переходять до вибору перерізу провідників згідно умов допустимих струмів нагрівання. Для цього порівнюють розрахунковий струм із допустимим струмом нагрівання по наступній умові:

$$I_{\text{доп}} \geq I_p, \quad (1.18)$$

де $I_{\text{доп}}$ - допустимий струм нагрівання;

I_p - розрахункових струм електроспоживача.

Наприклад, для мережі освітлення - група №5, номінальний струм визначаємо за формулою (1,17):

$$I_{\text{ном}} = \frac{3}{0,23 \cdot 0,95} = 13,72 \text{ (A)}.$$

Визначаємо пусковий струм за формулою:

$$I_{\text{пуск}} = K \cdot I_{\text{ном}} \text{ [A]}, \quad (1.19)$$

де K - кратність пускового струму.

$$I_{\text{пуск}} = 1,1 \cdot 1,37 = 1,5 \text{ (A)}.$$

Вибираємо автоматичний вимикач з трьох умов:

$$1) I_{\text{н.авт.}} \geq I_{\text{ном}}, \quad (1.20)$$

$$63 \text{ A} \geq 13,72 \text{ A}.$$

$$2) I_{\text{т.р.}} \geq I_{\text{ном}}, \quad (1.21)$$

$$20 \text{ A} \geq 13,72 \text{ A}.$$

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						25
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$3) I_{\text{мит.спр.}} \geq 1,25 \cdot I_{\text{пуск}}, \quad (1.22)$$

$$50 \text{ A} \geq 1,25 \cdot 1,3 = 22,3 \text{ A}.$$

Вибираємо автоматичний вимикач серії ВА47-29/1 з $I_{\text{ном}} = 63 \text{ A}$, $I_{\text{т.р.}} = 20 \text{ A}$.

З додатку 13 вибираємо кабель живлення з двох умов:

$$1) I_{\text{д.}} \geq I_{\text{ном}}, \quad (1.23)$$

$$27 \text{ A} \geq 13,72 \text{ A}.$$

$$2) I_{\text{д.}} \geq K_{\text{зах}} \cdot I_{\text{т.р.}}, \quad (1.24)$$

$$27 \text{ A} \geq 1 \cdot 10 = 10 \text{ A}.$$

Для мережі освітлення вибираємо 3-х жильний кабель з мідними жилами – ШВВП - 3х1,5 мм² а для мережі розеток - 3х2,5 мм².

Розрахунок пристрою для АЛВБ.

Номінальний струм пристрою для автоматичної лінії виготовлення брусів визначається по наступній формулі:

$$I_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot \cos\varphi \cdot \eta_{\text{ном}}} [\text{A}], \quad (1.25)$$

де $P_{\text{ном}}$ - номінальна активна потужність електроспоживача, кВт;

$U_{\text{ном}}$ - номінальна лінійна напруга мережі, кВ;

$\cos\varphi$ – номінальний коефіцієнт потужності навантаження;

$\eta_{\text{ном}}$ - номінальний коефіцієнт корисної дії.

$$I_{\text{ном.}} = \frac{40}{1,73 \cdot 0,38 \cdot 0,91 \cdot 0,93} = 71,05 \text{ (A)}.$$

Визначаємо пусковий струм за формулою (1.6):

$$I_{\text{пуск}} = 5 \cdot 71,05 = 355,25 \text{ (A)}.$$

Вибираємо автоматичний вимикач з трьох умов (1.20), (1.21), (1.22):

$$1) 125 \text{ A} \geq 71,05 \text{ A}.$$

$$2) 100 \text{ A} \geq 1,15 \cdot 71,05 = 81,7 \text{ A}.$$

$$3) 4500 \text{ A} \geq 1,25 \cdot 355,25 = 444,06 \text{ A}.$$

Вибираємо автоматичний вимикач серії ВА88-32/3 з

$$I_{\text{ном}}=125 \text{ A}, I_{\text{т.р.}}=100 \text{ A}.$$

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						26
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З додатку 13 вибираємо кабель живлення з двох умов (1.18), (1.19):

$$1) 90 \text{ A} \geq 71,05 \text{ A.}$$

$$2) 90 \text{ A} \geq 1 \cdot 80 \text{ A.}$$

За цими умовами вибираємо кабель ВВГ- 4х25 мм².

Результати обчислень заносимо до таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Результати обчислень

№	Назва електроспожив ача	P, кВт	I _{ном} , А	I _{пуск} , А	Тип захисного апарату	I _{тр.} , А	I _{мит.с} п, А	Тип проводу або кабелю та переріз	I _{д.} , А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Н1 - живлення ВРП	65	180,0 6	495,55	ВА88- 35/3/ 250/200	20 0	1000	АВБбШв - 4х50 мм ²	22 5
2	Н2 - живлення РП	59,8	165,5	495,55	ВА88- 35/3/ 200/200	20 0	1000	ВВГ - 5х50мм ²	17 9
3	Н3 - живлення ЩО	3,6	9,97	-	ВА47- 29/1/ 63/20	20	50	ВВГ - 3х2,5 мм ²	42
4	Н4 - живлення АЛВБ	40	71,05	355,25	ВА88- 35/3/ 125/100	10 0	1000	ВВГ - 4х25 мм ²	11 2
5	Н5 - живлення КП	0,1	0,28	-	ВА47- 29/3/ 63/20	20	50	ВВГ - 5х2,5 мм ²	33
6	Н6 - живлення ЗВ	1,1	2,42	12,1	ВА47- 29/3/ 63/10	10	100	ВВГ - 4х2,5 мм ²	38
7	Н7 - живлення Пзд-ТВ	7,5	14,72	73,6	ВА47- 29/3/ 63/20	20	200	ВВГ - 4х2,5 мм ²	38
8	Н8 - живлення ФВ	5,5	10,92	54,6	ВА47- 29/3/ 63/20	20	200	ВВГ - 4х2,5 мм ²	38
9	Розеточна лінія - №1	4,5	20,59	-	АД12/2/6 3/ 32/30мА	32	100	ШВВП - 3х2,5 мм ²	38
1 0	Розеточна лінія - №2	1,8	8,24	-	АД12/2/6 3/ 20/30мА	20	100	ШВВП - 3х2,5 мм ²	38
1 1	Розеточна лінія - №3	2,2	6,09	-	ВА47- 29/3/ 63/20	20	100	ШВВП - 3х2,5 мм ²	38
1 2	Лінія освітлення - №4	0,6	2,75	-	АД12/2/6 3/ 10/30мА	10	50	ШВВП - 3х1,5 мм ²	27

1 3	Лінія освітлення - №5	3	13,73	-	АД12/2/6 3/ 24/30мА	24	50	ШВВП - 3х1,5 мм ²	27
1 4	Лінія освітлення - №6	0,2	0,92	-	АД12/2/6 3/ 10/30мА	10	50	ШВВП - 3х1,5 мм ²	27

Продовження таблиці 1.7

1.4 Проектування блискавкозахисту

При проектуванні об'єктів деревообробки, складських, вибухонебезпечних будівель, в розрахунковій частині потрібно показати розрахунки та виконання блискавкозахисту будівель.

Розраховуємо блискавкозахист для деревообробного цеху з розмірами 44 м х 11,1 м. Висота будівлі складає 4,8 м. Виконуємо розрахунки згідно ДСТУ Б.В.2.5-38:2008:

Приймаємо блискавкозахист з металевих стрижнів діаметром 25 мм і висотою 2 м, відстань між блискавковідводами $L = 20$ м, відстань від краю даху - 2 м.

Висота цеху дорівнює: $h = 4,8 + 2,2 = 7$ (м).

Граничні відстані:

$$L_{\max} = 5,75 \cdot h \text{ [м]}, \quad (1.33)$$

$$L_{\max} = 5,75 \cdot 7 = 40,25 \text{ (м)}$$

$$L_c = 2,5 \cdot h \text{ [м]}, \quad (1.34)$$

$$L_c = 2,5 \cdot 7 = 17,5 \text{ (м)}$$

Висота стрижня:

$$h_o = 0,85 \cdot h \text{ [м]}, \quad (1.35)$$

$$h_o = 0,85 \cdot 7 = 5,95 \text{ (м)}$$

$$h_c = \left(L_{\max} - \frac{L}{L_{\max}} \right) \cdot h_o \text{ [м]}, \quad (1.36)$$

$$h_c = (40,25 - 20 / 40,25) \cdot 5,95 = 236,5 \text{ (м)}.$$

Радіус кола:

$$r_o = 1,2 \cdot h \text{ [м]}, \quad (1.37)$$

$$r_o = 1,2 \cdot 7 = 8,4 \text{ (м)}.$$

При умові, що $h_x \leq h_c$ довжина горизонтального перерізу визначається:

$$L_x = \frac{L}{2} \text{ [м]}, \quad (1.38)$$

$$L_x = 20 / 2 = 10 \text{ (м)}.$$

Ширина горизонтального перерізу в центрі між блискавковідводами визначається:

$$r_{ox} = \frac{r_o \cdot (h_c - h_x)}{h_c} \text{ [м]}, \quad (1.39)$$

$$r_{ox} = \frac{8,4 \cdot (236,5 - 5)}{236,5} = 8,2 \text{ (м)}.$$

На аркуші А4 викреслюємо конструктивне виконання блискавковідводів.

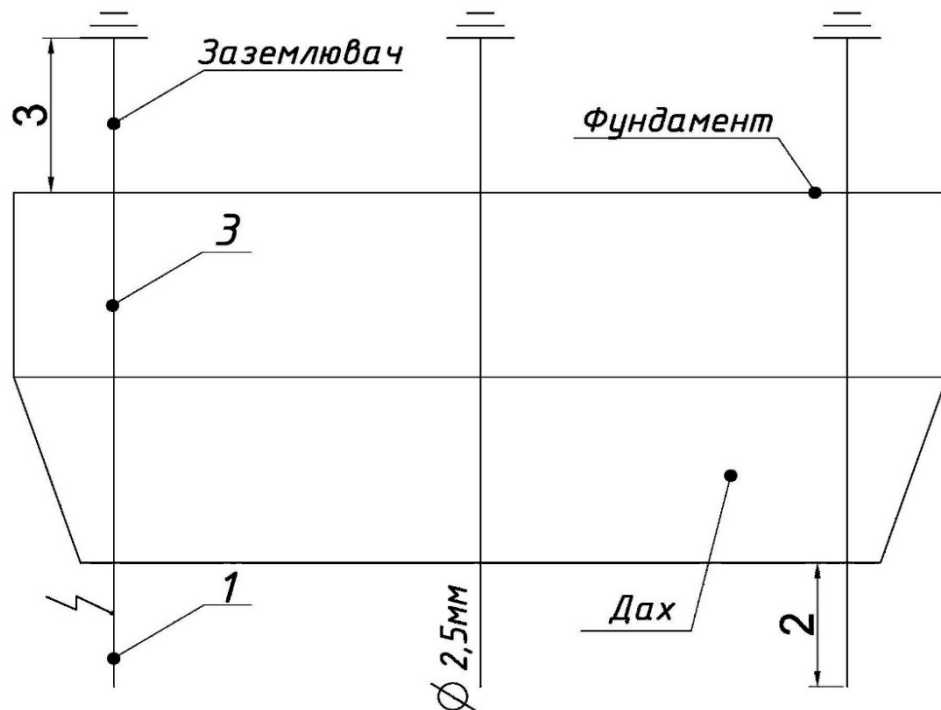


Рисунок 1.2 – Конструктивне виконання блискавковідводів (вигляд - зверху)

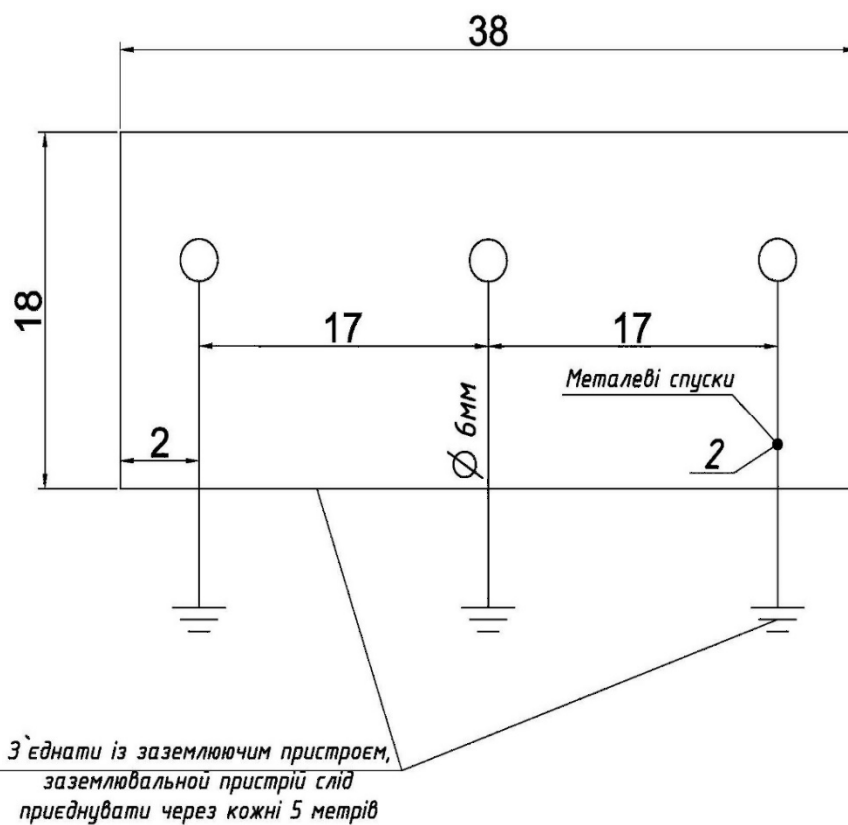
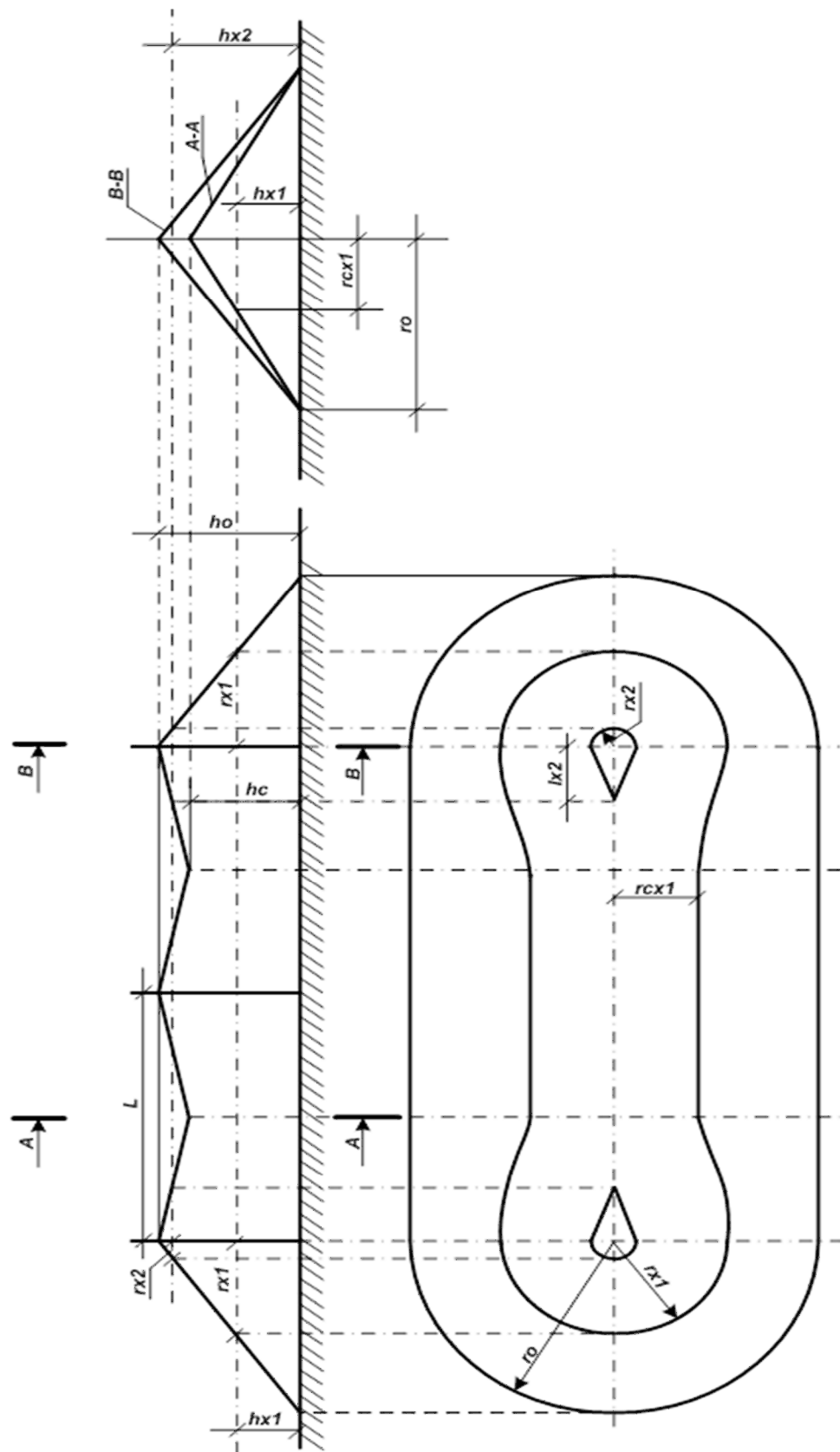


Рисунок 1.3 – Конструктивне виконання блискавковідводів (вигляд – збоку)

На аркуші А4 викреслюємо схему зон захисту блискавковідводів.

Рисунок 1.4 Зона захисту блискавковідводів



1.5 Екологія та охорона навколишнього

Електроенергетика впливає не тільки на розвиток господарства, а й на територіальну організацію продуктивних сил. Будівництво потужних ліній електропередач дає змогу освоювати паливні ресурси незалежно від віддаленості районів споживання. Розвиток електронного транспорту розширює територіальні межі цієї галузі промисловості. Достатня кількість електроенергії притягує до себе виробництво електросталі, алюмінію та інших кольорових металів, в яких частка паливно-енергетичних витрат у собівартості готової продукції значно більша порівняно з традиційними галузями промисловості. У ряді районів України (Донбас, Придніпров'я) електроенергетика визначає виробничу спеціалізацію їх, є основою формування територіально-виробничих комплексів.

Розміщення електроенергетики залежить переважно від наявності паливно-енергетичних ресурсів і споживачів електроенергії. Нині майже третина електроенергії виробляється у районах споживання і понад 2/3 - у районах її виробництва. Поки що місце для будівництва ДРЕС вибирають, враховуючи зручність транспортування палива й електроенергії та екологічну обстановку. Якщо вчені розробляють високоефективні методи транспортування електроенергії на великі відстані, то ДРЕС будуватимуться переважно в східних районах України.

Фахівці класифікують забруднення природного середовища на основі різних принципів, але загалом нині ці забруднення можна об'єднати в такі групи:

1. За типом походження:

- механічні;
- хімічні;
- енергетичні;
- біологічні;
- фізичні;

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						32
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– матеріальні.

2. За часом взаємодії з довкіллям:

– стійкі;

– нестійкі;

– середньо тривалі.

3. За способом впливу:

– прямого впливу на біоту;

– непрямого впливу на біоту;

В проектованому деревообробному цеху для охорони навколишнього середовища слід дотримуватись і виконувати наступні правила:

1) періодичне прибирання території деревообробного цеху та прилеглої території;

2) встановлення вентиляції в деревообробному цеху для обміну повітря;

3) в деревообробному цеху повинні виконуватись всі санітарні норми, встановлені протипожежні засоби;

4) на території деревообробного цеху повинні бути виконані відповідні умови для стікання дощових вод;

5) утилізація або переробка хімічних та твердих відходів виробництва.

Висновки до розділу:

Отримані результати розрахунку першого розділу, є основою для оцінювання якості електроенергії, та являються доказом дотримання правил побудови об'єкту проектування та вибору кабельно-провідникової продукції.

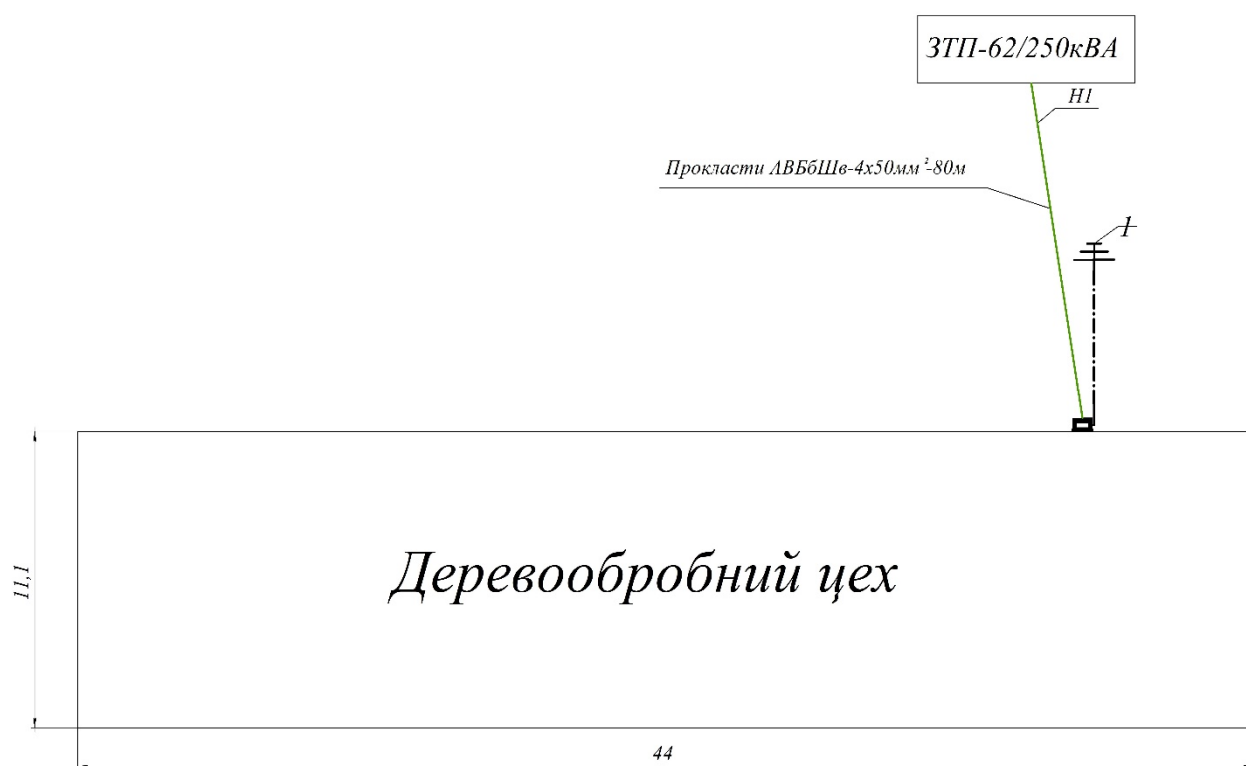
					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Розділ 2

2.1 План зовнішнього електропостачання

В цій частині проекту показуємо живлення деревообробного цеху від джерела живлення та вказуємо марку, кількість та переріз кабелю живлення, вказуємо заземлення ввідно-облікової шафи, висоту будівлі, загальні розміри, назву. План зовнішнього електропостачання викреслюємо на аркуші А4 пояснювальної записки. Виконуємо специфікацію до плану зовнішнього електропостачання форми 7 додатка Ж ДСТУ Б А2.4-4. Викреслюємо план зовнішнього електропостачання деревообробного цеху на рисунку 2.1.

Рисунок 2.1 – План зовнішнього електропостачання



					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Таблиця 2.1 – Перелік елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.
	ВРП	Шафа вводу і обліку ЩУРн-3/24зо-1, IP31	1 шт.
1		Пристрій заземлення:	
		Вертикальний заземлювач, пруток діаметром 16мм, ГОСТ 2590-71	12,5 м
		Горизонтальний заземлювач, пруток діаметром 12мм, ГОСТ 2590-71	10 м

2.2 Планування розташування розподільчих шаф об'єкту проектування

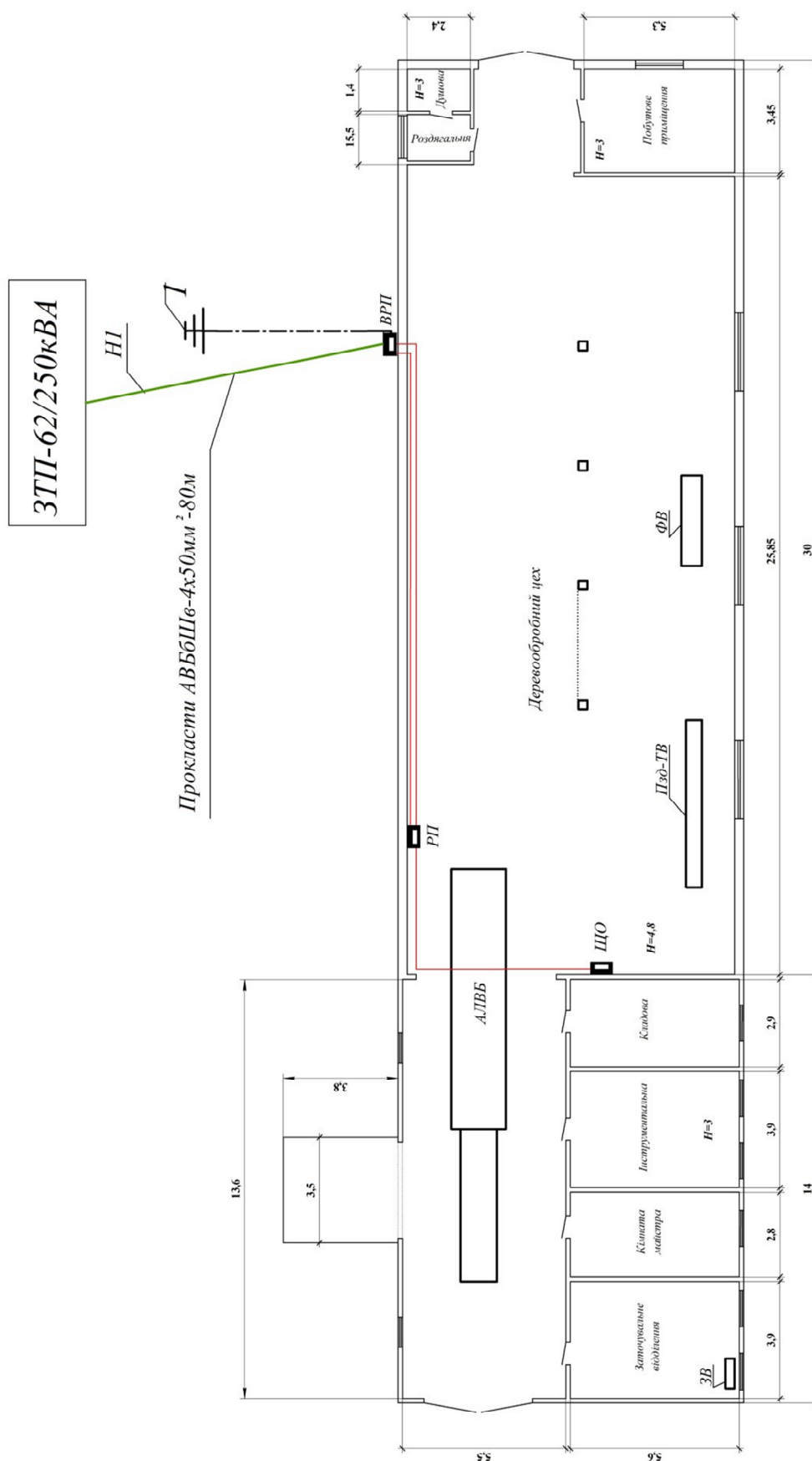
На аркуші А4 викреслюємо план деревообробного цеху, вказуємо розміри приміщень, висоту до стелі та плануємо встановлення розподільчих шаф – рисунок 2.2.

Враховуючи технологічні процеси, вимоги пожежної безпеки та електробезпеки плануємо встановити: ВРП - ззовні приміщення; ЩО та РП – в деревообробному цеху. Заживляти шафи плануємо від ввідно-розподільчого пункту - ВРП.

Живлення шаф позначаємо буквами: Н1 - кабель живлення ВРП; Н2 - кабель живлення розподільчого пункту РП; Н3 - кабель живлення шафи освітлення ЩО.

На аркуші А4 пояснювальної записки показуємо планування розташування розподільчих шаф деревообробного цеху – рисунок 2.2.

Рисунок 2.2 План розташування розподільчих шаф



Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ЕС7105.141.002 ПЗ

Лист

36

Таблиця 2.2 – Експлікація приміщень

Номер за планом	Найменування	Площа, м ²
1	Деревообробний цех	421,1
2	Душова	3,36
3	Заточувальне відділення	21,84
4	Інструментальна	21,84
5	Кімната майстра	15,68
6	Кладова	16,24
7	Побутове приміщення	18,285
8	Роздягальня	3,72

2.3 Розрахунок електричних навантажень освітлювальних та силових мереж

Для внутрішнього освітлення деревообробного цеху використаємо світильники з люмінісцентними лампами.

Основні вихідні дані на проектування:

Приміщення:

- довжина, ширина;
- коефіцієнти відображення стелі, стін та підлоги.

Світильники:

- коефіцієнт використання світильника;
- розрахункова висота.

Лампи:

- тип лампи;
- потужність.

Норми:

- нормуюча освітленість.

Допоміжні матеріали:

- таблиця коефіцієнтів використання, з [1] додаток 2;

- таблиця коефіцієнтів відображення, з [1] додаток 3;
- таблиця рівнів освітлення, з [1] додаток 4;
- таблиця рівня світлового потоку, з [1] додаток 5;

Визначаємо кількість світильників для приміщення заточувального відділення.

Визначаємо площу приміщення:

$$S = a \cdot b \text{ [м}^2\text{]}, \quad (2.1)$$

де a - ширина приміщення, м;

b - довжина приміщення, м.

З генплану визначаємо розміри та площу приміщень, так як приміщення мають прямокутну форму, то її площа визначається як добуток сторін приміщення.

Наприклад, визначаємо площу заточувального відділення:

$$S = 5,6 \cdot 3,9 = 21,84 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Визначаємо індекс приміщення заточувального відділення:

$$\varphi = \frac{S}{h \cdot (a + b)} \text{ [в. о.]}, \quad (2.2)$$

де h - висота приміщення, м.

$$\varphi = \frac{21,84}{3 \cdot (5,6 + 3,9)} = \frac{21,84}{17,3} = 1,26 \text{ (в. о.)}.$$

Визначаємо кількість світильників, необхідних для освітлення заточувального відділення:

$$n = \frac{E_{\text{норм}} \cdot S \cdot 100}{U \cdot K_z \cdot n \cdot \Phi_{\text{л}}} \text{ [шт.]}, \quad (2.3)$$

де E – нормуюча освітленість горизонтальної площини, лк, з [1] додаток 4;

K_z – коефіцієнт запасу освітленості, з [1] додаток 6;

U – коефіцієнт використання освітлювальної установки, з [1] додаток 2;

$\Phi_{\text{л}}$ – світловий потік однієї лампи, лм, з [1] додаток 5;

n – число ламп в одному світильнику.

З додатку вибираємо значення норми освітленості. Для заточувального відділення вибираємо значення $E = 300$ лк. Вибираємо коефіцієнт запасу освітленості, який складає $K_3 = 1,4$. Коефіцієнт використання освітлювальної установки $U = 37$.

Вибираємо світильник типу ЛПО 26 - 2х40.

Світловий потік однієї лампи складає $\Phi_{\text{л}} = 2850$ лм.

Визначаємо кількість світильників:

$$n = \frac{300 \cdot 21,84 \cdot 100}{37 \cdot 1,4 \cdot 2 \cdot 2850} = \frac{655200}{295260} = 2,22 \approx 2 \text{ (шт.)}.$$

Результати всіх інших обчислень для приміщень деревообробного цеху зводимо в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахунок електричних навантажень освітлювальної мережі

Назва приміщення	Площа S (m^2)	Індекс приміщення ϕ	Нормуюча освітленість E , лк	Коефіцієнт Використання, u	Коефіцієнт Запасу, K_3	Тип світильника	Розрахунковий потік $\Phi_{\text{л}}$	Кількість n
Деревообробний цех	421,1	1,69	300	38	1,4	ЛПО 26-2х65	4650	26
Душова	3,36	0,29	150	67	0,8	ЛПО 26-1х20	1150	1
Заточувальне відділення	21,84	0,61	300	37	1,4	ЛПО 26-2х40	2850	2
Інструментальна	21,84	0,61	300	37	1,4	ЛПО 26-2х40	2850	2
Кімната майстра	15,68	0,62	300	47	0,8	ЛПО 26-2х40	2850	2
Кладова	16,24	0,64	150	47	0,8	ЛПО 26-2х20	1150	3
Побутове приміщення	18,285	0,7	150	44	0,8	ЛПО 26-2х20	1150	3
Роздягальня	3,72	0,3	150	44	0,8	ЛПО 26-1х20	1150	1

Визначення електронавантаження для силових електроспоживачів:

Струм кожного електроспоживача визначається як і для великої кількості електроспоживачів по наступній формулі:

$$I_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot \cos \varphi \cdot \eta_{\text{ном}}} \text{ [A]}, \quad (2.4)$$

де $P_{\text{ном}}$ - номінальна активна потужність електроспоживача, кВт;

$U_{\text{ном}}$ - номінальна лінійна напруга мережі, кВ;

$\cos \varphi$ – номінальний коефіцієнт потужності навантаження;

$\eta_{\text{ном}}$ - номінальний коефіцієнт корисної дії (ККД).

Визначасмо номінальний струм автоматичної лінії виготовлення брусів:

$$I_{\text{ном}} = \frac{40}{\sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,91 \cdot 0,94} = 71,05 \text{ (A)}.$$

Результати обчислення зводимо до таблиці 2.4.

Виконуємо розрахунок електричних навантажень для силових електроспоживачів та заводимо в таблицю 2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахунок електричних навантажень для силових електроспоживачів

Назва споживача:	P,кВт	U _{ном} , кВ	cosφ	η _{ном}	I, А
Автоматична лінія виготовлення брусів	40	0,38	0,91	0,94	71,05
Заточувальний верстат	1,1	0,38	0,87	0,795	2,42
Повздовжньо-торцювальний верстат	7,5	0,38	0,89	0,87	14,72
Фугувальний верстат	5,5	0,38	0,89	0,86	10,92
Кабельні розетки – 2шт.	1,1	0,38	0,9	0,8	4,64

2.4 Складання планів розташування електроустаткування і прокладання електричних мереж

Розташування електроустаткування і прокладання електричних мереж зображено на аркуші формату А1 – план розташування електроустаткування і прокладання електричних мереж. На генплані намічаємо встановлення розеток напругою 220 В та 380 В, показуємо місце встановлення компенсуючого пристрою, світильників, апаратів включення мереж освітлення.

Електрообладнанню присвоюємо номери позначень та буквені позначення, вибрані перерізи проводів та кабелів. На планах А1 також вказуємо відомість установки силового обладнання та дані про групові щитки з автоматичними вимикачами. План розташування електроустаткування і прокладки електричних мереж показуємо на рисунку 2.3.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						41
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мереж

EC7105.141.002 ПЗ

Таблиця 2.5 – Відомість вузлів установки електричного обладнання

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.
1		Пристрій заземлення:	
	ГОСТ 2590-71	Вертикальний заземлювач, пруток діаметром 16мм	12,5м
	ГОСТ 2590-71	Горизонтальний заземлювач, пруток діаметром 12мм	10м
2	5.407- аркуш 16	Установка світильників НПБ130 1х60 на стіні	2шт
3	5.407- аркуш 16	Установка світильників ЛПО 26-2х65 на стелі	26шт
4	5.407- аркуш 16	Установка світильників ЛПО 26-2х40 на стелі	6шт
5	5.407- аркуш 16	Установка світильників ЛПО 26-2х20 на стелі	6шт
6	5.407- аркуш 16	Установка світильників ЛПО 26-1х20 на стелі	2шт
7	5.407-83	Установка вимикачів приховано на стіні	8шт
8	5.407-83	Установка розеток приховано на стіні	16шт

Таблиця 2.6 – Дані про групові щитки з автоматичними вимикачами

Номер щитка	Тип	Встановлена потужність, кВт	Номер автоматичного вимикача				Струм розчіплювача, А	
			Однополюсні		Триполюсні		На вводі	На мережах
			Зайняті	Резервні	Зайняті	Резервні		
ВРП	ЩУРн-3/24зо-1	65	3	1	3	1	200	10А-2шт. 20А-2шт. 200А-2шт.
РП	ЩРн-24з-1	59,8	1	1	5	1	200	10А-1шт. 20А-3шт. 32А-1шт. 100А-1шт.
ЩО	ЩРВ-П-6	3,6	2	1	-	-	20	10А-1шт. 24А-1шт.

Висновки до розділу:

На даному етапі проекту були визначені найбільш оптимальні місця встановлення електричного обладнання, розподільчих шаф та щитків з автоматами та вимикачами.

Розділ 3.

3.1 Визначення вартості матеріалів

Для монтажу електричної мережі деревообробного цеху може використовуватись різна кількість одиниць та найменувань виробів, які, в основному, купуються в мережі оптової та роздрібною торгівлі або в інтернет-магазинах.

В цьому розділі визначаємо вартість необхідних матеріалів для монтажу електричної мережі деревообробного цеху. Необхідність у різних видах матеріалів визначаємо по кресленнях та специфікаціях. При цьому для кожного виготовленого елементу заповнюємо відповідний рядок в таблиці 2.1.

Вартість матеріалів на кожний елемент, деталь, що виготовляються, визначаємо по алгоритму:

$$\text{Гр.4} \times \text{Гр.5} = \text{Гр.6.} \quad (2.1)$$

Після цього визначаємо загальну вартість матеріалів на виріб шляхом додавання затрат в графі 6 по вертикалі.

Результат відображається в рядку «Всього» таблиці 2.1.

Вартість матеріалів відображаємо в статті 1 калькуляції (таблиця 2.6).

Таблиця 2.1 – Вартість матеріалів

Найменування матеріалу, марка, тип, сорт	Одиниці виміру	Кількість	Ціна одиниці виміру, грн.	Сума, грн.	Примітка
Кабель живлення АВБШв 4х50мм ²	м	80	127	10160	https://ukrprovod.com.ua/kabel_provod/kabel_a_ybbshv
Кабель живлення ВВГ 5х50мм ²	м	18	578	10404	https://ukrprovod.com.ua/kabel_provod/mednyj_silovoj_kabel_vvg
Кабель живлення ВВГ 4х25мм ²	м	4	248	992	https://ukrprovod.com.ua/kabel_provod/mednyj_silovoj_kabel_vvg
Кабель живлення ВВГ 4х2,5мм ²	м	68	31	2108	https://ukrprovod.com.ua/kabel_provod/mednyj_silovoj_kabel_vvg

Продовження Таблиці 2.1

Кабель живлення ВВГ 3х2,5мм ²	м	30	24	720	https://ukrprovod.com.ua/kabel_provod/mednyj_silovoj_kabel_vvg
Кабель живлення ШВВП 3х2,5мм ²	м	70	23	1610	https://ukrprovod.com.ua/kabel_provod/mednyj_silovoj_kabel_shvvp
Кабель живлення ШВВП 3х1,5мм ²	м	92	16	1472	https://ukrprovod.com.ua/kabel_provod/mednyj_silovoj_kabel_shvvp
Всього:				27466	

3.2 Визначення видатків на закупні комплектуючі вироби

Визначення видатків на закупні комплектуючі вироби виконуємо в таблиці. Сума витрат на закупні вироби визначаємо шляхом додавання витрат, що вказані в графі 6, по вертикалі.

Результат відображаємо в рядку «Всього» таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Видатки на закупні комплектуючі вироби

Найменування виробу	Одиниці виміру	Кількість	Ціна одиниці виміру, грн.	Сума, грн.	Примітка
1	2	3	4	5	6
Світильник НРБ130 (60Вт)	шт.	2	178	356	https://tnsy.com.ua/product/svetilnik-prom-npb-slim-korpus-bez-lamp-lpp-tnsy/
Світильник ЛПО 26-2х65	шт.	26	461	11986	https://smart-light.com.ua/p695889725-lum-svetilnik-lpo26-2x65.html
Світильник ЛПО 26-2х40	шт.	6	335	2010	https://smart-light.com.ua/p695889725-lum-svetilnik-lpo26-2x40.html
Світильник ЛПО 26-2х20	шт.	6	211	1266	https://smart-light.com.ua/p695889725-lum-svetilnik-lpo26-2x20.html
Світильник ЛПО 26-1х20	шт.	2	167	334	https://smart-light.com.ua/p695889725-lum-svetilnik-lpo26-1x20.html
Вимикач одноклавішний Gunsan Visage прохідний білий	шт.	5	66	330	https://www.nl.ua/ua/elektrotovari/elektroinstallatsiya/vimikachi/vyklyuchatel_odinarnyi_Gunsan_Visage_prohodnoi_belyi.html

Продовження Таблиці 2.2

Вимикач двоклавішний Gunsan Visage прохідний білий	шт.	3	80	240	https://27.ua/ua/shop/vyklyuchatel-dvukhklavishnyy-prokhdnoy-gunsan-visage-bez-podsvetki-16-a-250v-belyy.html?gclid=CjwKEAjw_fnBRCNpvH8iqy4xl4SJAC4XERPyaWYd-gJ7TPzuN47Q67KCe5RySYYRodGG_QQog-jPRoCp7Tw_wcB
Розподільча шафа ЩРН-24з-1	шт.	1	998	998	http://www.lina.com.ua/index.php?page=catalog&menu=08.02&id=08.02.01.01.0023
Відно-облікова шафа ЩУРН-3/24зо-1	шт.	1	1078	1078	https://elektrovoz.com.ua/uk/korpus-metalevij-dlya-lichilnika-shurn-324zo-1-36-uhl3-ip31.html
Розподільча шафа ЩРВ-П-6	шт.	1	113	113	https://www.avtomats.com.ua/2318-electrical_shield_schrn_schrp-6_iek.html
Розетка одинарна з заземленням Gunsan Visage біла	шт.	4	35	140	https://elektronik.kiev.ua/index.php/shop/product/view/126/2109?gclid=CjwKEAjw_fnBRCNpvH8iqy4xl4SJAC4XERP0aQCZyczhd2qmOMfZ2yKkP7D6e1LyL-kKSQJwNQSfRoCO_zw_wcB
Розетка двійна з заземленням Gunsan Visage біла	шт.	4	43	172	https://elektronik.kiev.ua/index.php/component/jshopping/product/view/127/2115?Itemid=101
Лічильник НІК 2301 АРК1	шт.	1	1350	1350	https://axiomplus.com.ua/elektricheskie-schetchiki/product-35878/?gclid=CjwKCAjw_fnBRA NEiwAuFxET5t2fNGo1MAKfpS2L5LrBKB0JIMim2BuCWia3hNjTb4gJmp-So-ANRoC2lsQ_AvD_BwE

Кінець таблиці 2.2

3.3 Визначення транспортно-заготівельних видатків

Для того, щоб придбати матеріали та комплектуючі вироби, доставити їх на виробництво, підготувати до використання, необхідно здійснити деякі затрати. Їх називають транспортно-заготівельними. Транспортно-заготівельні затрати плануємо в розмірі 5% від вартості матеріалів та комплектуючих виробів:

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

$$B_{\text{т.з.}} = M \times 0,05 \text{ [грн.]}. \quad (2.2)$$

де M – вартість матеріалів та комплектуючих виробів, грн.

Отже, транспортно-заготівельні витрати складатимуть:

$$B_{\text{т.з.}} = (27466 + 27949) \times 0,05 = 2771 \text{ (грн.)}.$$

Отриманий результат відображаємо в статті 3 калькуляції (таблиця 2.6).

Розрахунок трудомісткості монтажу електричної мережі:

Порядок виконання операцій монтажу електричної мережі деревообробного цеху визначаємо з технічних розділів дипломного проекту, та час на виконання операцій визначаємо дослідно-статистичним методом і усе це оформлюємо у вигляді таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахунок трудомісткості монтажу електричної мережі

Найменування етапів	Трудомісткість Т, годин
Розмітка	14
Свердління і штроблення	30
Встановлення дюбелів	4
Встановлення сталевих труб	8
Розрізання кабелів	7
Монтаж кабелів	9
Монтаж кабелю в землі	21
Монтаж заземлення	8
Монтаж розподільчих коробок, щитів, розеток, вимикачів та світильників	20
Збірка схеми з'єднань	8
Перевірка правильності з'єднань і налагодження мережі	10
Всього:	139

3.4 Визначення зарплати на монтаж та налагодження електромережі

Визначення основної зарплати на монтаж та налагодження мережі

Визначення основної заробітної плати починаємо з розрахунку прямої тарифної заробітної плати.

Розрахунок тарифної заробітної плати складається з суми розцінок по видам робіт і здійснюється в формі таблиці 2.4.

Для її оформлення необхідно знати порядок виконання і трудомісткість робіт (Т), а також годинні тарифні ставки (C_T).

Для визначення розцінок на операції монтажу необхідно встановити розряди робіт і відповідні годинні тарифні ставки на їх виконання.

Розцінки визначаємо за наступною формулою:

$$P = T \times C_T [\text{грн.}] \quad (2.3)$$

де Т – трудомісткість виконаних робіт, год.;

C_T – годинна тарифна ставка четвертого розряду в 2019 р. становить 37,68 грн..

За формулою (2.3) визначаємо розцінки окремих етапів монтажу електромережі:

1. Розцінка на розмітку:

$$P_{\text{розм.}} = 14 \times 37,68 = 528 \text{ (грн.)}.$$

2. Розцінка на свердління і штроблення:

$$P_{\text{св. і шт.}} = 30 \times 37,68 = 1131 \text{ (грн.)}.$$

3. Розцінка на встановлення дюбелів:

$$P_{\text{дюб.}} = 4 \times 37,68 = 151 \text{ (грн.)}.$$

4. Розцінка на встановлення сталевих труб:

$$P_{\text{труб}} = 8 \times 37,68 = 302 \text{ (грн.)}.$$

5. Розцінка на розрізання кабелів:

$$P_{\text{розр.}} = 7 \times 37,68 = 264 \text{ (грн.)}.$$

6. Розцінка на монтаж кабелів:

$$P_{\text{каб гоф.}} = 9 \times 37,68 = 339 \text{ (грн.)}.$$

7. Розцінка на монтаж кабелів в землі:

$$P_{\text{мон каб.}} = 21 \times 37,68 = 792 \text{ (грн.)}.$$

8. Розцінка на монтаж заземлення:

$$P_{\text{мон заз.}} = 8 \times 37,68 = 302 \text{ (грн.)}.$$

9. Розцінка на монтаж розподільчих коробок, щитів, розеток, вимикачів та світильників:

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						48
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{монт.}} = 20 \times 37,68 = 754 \text{ (грн.)}.$$

10. Розцінка на збірку схеми з'єднань:

$$P_{\text{збір.}} = 8 \times 37,68 = 302 \text{ (грн.)}.$$

11. Розцінка на перевірку і налагодження:

$$P_{\text{пер.}} = 10 \times 37,68 = 377 \text{ (грн.)}.$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.4.

Таблиця 2.4 – Визначення тарифної зарплати на монтаж та налагодження електромережі.

Найменування етапів	Трудомісткість Т, годин	Розцінка, грн.
Розмітка	14	528
Свердління і штроблення	30	1131
Встановлення дюбелів	4	151
Встановлення сталевих труб	8	302
Розрізання кабелів	7	264
Монтаж кабелів	9	339
Монтаж кабелю в землі	21	792
Монтаж заземлення	8	302
Монтаж розподільчих коробок, щитів, розеток, вимикачів та світильників	20	754
Збірка схеми з'єднань	8	302
Перевірка правильності з'єднань і налагодження мережі	10	377
Всього:	139	5242

Підсумок таблиці 2.4 є величиною тарифної заробітної плати ($З_{\text{т}}$) за виконання монтажних робіт.

Розмір основної заробітної плати ($З_{\text{о}}$) визначаємо шляхом додавання до тарифної заробітної плати преміальної надбавки за своєчасне та якісне виконання робіт. Ця надбавка становить 40% від тарифної заробітної плати.

$$З_{\text{о}} = З_{\text{т}} \times 1,4 \text{ [грн.]}. \quad (2.4)$$

$$З_{\text{о}} = 5242 \times 1,4 = 7339 \text{ (грн.)}.$$

Розмір основної заробітної плати відображаємо в статті 4 калькуляції (таблиця 2.6).

3.5 Визначення розміру додаткової заробітної плати

Величина додаткової заробітної плати визначаємо в розмірі 10-15 % від основної заробітної плати:

$$З_д = З_о \times 0,15 \text{ [грн.]}. \quad (2.5)$$

$$З_д = 7339 \times 0,15 = 1101 \text{ (грн.)}.$$

Розмір додаткової заробітної плати відображаємо в статті 5 калькуляції (таблиця 2.6).

Визначення розміру соціальних відрахувань

Відрахування на соціальні заходи у 2019 році в Україні сплачуються підприємствами у вигляді єдиного соціального внеску (ЄСВ) за єдиною ставкою 22 % до фонду оплати праці.

Вибір процентної ставки залежить від рівня безпеки виробництва, встановленого для роботодавця за основним видом його діяльності.

Зібраний (акумульований) державою єдиний соціальний внесок централізовано розподіляється на:

1. Державне обов'язкове соціальне страхування по тимчасовій непрацездатності;
2. Державне обов'язкове соціальне страхування з пенсійного забезпечення;
3. Державне обов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків;
4. Державне обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття.

Витрати за цією статтею визначаємо за формулою:

$$В_с = (З_о + З_д) \times 0,22 \text{ [грн.]}. \quad (2.6)$$

$$В_с = (7339 + 1101) \times 0,22 = 1857 \text{ (грн.)}.$$

Величину соціальних відрахувань відображаємо в статті 6 калькуляції (таблиця 2.6).

3.6 Визначення накладних (непрямих) видатків

До складу непрямих (накладних) видатків відносяться затрати, пов'язані з організацією, керуванням та підготовкою до робіт, з експлуатацією та обслуговуванням обладнання, яке використовується при виконанні робіт, з

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						50
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

освітленням, опаленням та обслуговуванням приміщень; затрат на інструменти, пристосування та допоміжні матеріали і т.д. Ці затрати та їх процентне відношення до розміру основної заробітної плати на виробничих роботах можуть бути прийнятими у межах 80-300 % від величини основної заробітної плати і встановлюються керівником дипломного проекту. Тоді розмір непрямих видатків на монтаж та оснащення електричної мережі деревообробного цеху будемо обчислювати за формулою:

$$B_n = Z_o \times 100 \text{ [грн.]}. \quad (2.7)$$

$$B_n = 7339 \times 100 = 7339 \text{ (грн.)}.$$

Отриманий результат відображаємо в статті 7 калькуляції (таблиця 2.6).

Виробничу собівартість монтажу та оснащення електричної мережі деревообробного цеху визначаємо додаванням затрат по перерахованим вище статтям:

$$C_{\text{вир}} = M + B_{\text{тз}} + Z_o + Z_d + B_c + B_n \text{ [грн.]}. \quad (2.8)$$

$$C_{\text{вир}} = 55417 + 2771 + 7339 + 1101 + 1857 + 7339 = 75824 \text{ (грн.)}.$$

3.7 Визначення затрат на проектні роботи

Затрати на проектні роботи включають в себе затрати на оплату праці проектувальників, затрати на канцелярські та інші матеріали, затрати на освітлення, на експлуатацію приміщень та державного майна.

Найбільшу частину затрат складають затрати на оплату праці проектувальників.

Затрати на оплату праці проектувальників визначається по трудомісткості робіт і по розміру середньогодинної ставки спеціаліста. Середньогодинна ставка спеціаліста визначається виходячи із середньомісячної ставки на момент виконання проектних робіт (7000 грн.) та середньомісячного фонду робочого часу (166,1 годин):

$$C_{\text{пр}} = O_{\text{сп}} / \Phi_{\text{міс}} \text{ [грн./год.]}. \quad (2.9)$$

де $O_{\text{сп}}$ – місячна ставка спеціаліста, грн.;

$\Phi_{\text{міс}}$ – середньомісячний фонд робочого часу, год..

$$C_{\text{пр}} = 7000 / 166,1 = 42,14 \text{ (грн./год.)}.$$

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						51
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок трудомісткості проектних робіт виконуємо в формі таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Трудомісткість проектних робіт

Найменування креслення або документа	Формат або розмір	Трудомісткість, год.
1	2	3
Розрахункова частина		
Загальна частина	8×A4	4
Розрахункова частина	34×A4	30
Охорона праці та забезпечення безпечної життєдіяльності обслуговуючого персоналу	9×A4	5
Екологія та охорона навколишнього середовища	3×A4	3
1	2	3
Економічна частина	13×A4	10
Графічна частина		
План розташування електрообладнання і прокладання електричних мереж	A1	10
Принципова схема жильної мережі	A1	6
Схема обліку електроенергії	A1	6
Всього:		74

Затрати на оплату праці проектувальників визначаємо добутком сумарної трудомісткості проектних робіт на середньогодинну ставку спеціаліста-проектанта за формулою:

$$З_{\text{пр}} = T_{\text{пр}} \times C_{\text{пр}} \text{ [грн.]}. \quad (2.10)$$

$$З_{\text{пр}} = 74 \times 42,14 = 3118 \text{ (грн.)}.$$

Отриманий результат відображаємо в статті 8 калькуляції (таблиця 2.6).

Визначаємо величину відрахувань на соціальні заходи відповідно до оплати проектних робіт:

$$В_{\text{с пр}} = З_{\text{пр}} \times 0,22 \text{ [грн.]}. \quad (2.11)$$

$$В_{\text{с пр}} = 3118 \times 0,22 = 686 \text{ (грн.)}.$$

Отриманий результат відображаємо в статті 9 калькуляції (таблиця 2.6).

3.8 Визначення розміру інших видатків

До інших відносяться видатки, що пов'язані з організацією проектних робіт, канцелярські видатки та інше. Ці видатки приймаємо в розмірі 3 % від затрат на проектні роботи:

$$В_{\text{ін}} = З_{\text{пр}} \times 0,03 \text{ [грн.]}. \quad (2.12)$$

$$В_{\text{ін}} = 3118 \times 0,03 = 94 \text{ (грн.)}.$$

Отриманий результат відображаємо в статті 10 калькуляції (таблиця 2.6).

3.9 Складання калькуляції на проектування та монтаж електричної мережі

Результати всіх попередніх рорахунків економічного розділу дипломного проекту відображаємо в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Калькуляція на проектування та монтаж електричної мережі

Найменування статей	Затрати, грн.
Матеріали	27466
Покупні вироби	27949
Транспортно-заготівельні видатки	2771
Основна заробітна плата	7339
Додаткова заробітна плата	1101
Відрахування на соціальні заходи	1857
Непрямі (накладні) видатки	7339
Всього: виробнича собівартість	75824
Видатки на проектні роботи	3118
Соціальні відрахування на проектні роботи	686
Інші видатки	94
Всього: повна собівартість	79722

Висновки до розділу:

В третьому розділі проекту була визначена дослідно-статистичним методом трудомісткість монтажу електричної мережі, яка в сумі становить 139 годин, а також порахована заробітня плата працівників на монтаж та налагодження електромережі.

Розділ 4.

4.1 Розрахунок струмів однофазного короткого замикання

В мережах до 1 кВ з глухозаземленою нейтраллю повинно бути виконано занулення – металевий зв'язок захисних частин електроустановки з джерелом живлення. При пошкодженні ізоляції в установці з глухозаземленою нейтраллю виникає струм однофазного короткого замикання:

$$I_k = \frac{U_\phi}{Z_\Pi + Z_T} [A], \quad (1.1)$$

де: U_ϕ - фазна напруга мережі;

$Z_\Pi = \sqrt{R_\Pi^2 + X_\Pi^2}$ - повний опір петлі фаза - нульовий провідник;

Перевіряємо умову надійного відключення автоматичного вимикача при однофазному короткому замиканню в самій віддаленій точці на принциповій схемі живильної та розподільчої мереж. Наприклад розрахуємо відгалуження до лінії живлення ВРП, яка заживлена кабелем АВБбШв - 4х50 мм² і захищається автоматичним вимикачем ВА 88-35/3/250: $I_{т.р.}=200A$.

Визначаємо повний опір петлі фаза - нуль:

$$Z_\Pi = Z_{оп} \cdot L [Ом], \quad (1.2)$$

де: $Z_{оп}$ - повний питомий опір кабелю;

L - довжина кабельної лінії.

$$Z_\Pi = 25,3 \cdot 0,080 = 0,24 (Ом).$$

Струм короткого замикання складає:

$$I_k = \frac{220}{0,24} = 916,6 (A).$$

Перевіряємо умову надійного спрацювання автоматичного вимикача:

$$I_{к.з.} \geq 3 \cdot I_{т.р.}, \quad (1.3)$$

$$916,6 \geq 3 \cdot 200 = 600 (A).$$

Умова виконується.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						55
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Надійність спрацювання автоматичних вимикачів для інших відгалужень також перевіряємо, результати обчислень зводимо в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 - Розрахунок однофазного короткого замикання

Назва відгалуження	Тип та переріз кабелю або проводу	Довжина відгалуження L в км	Повний опір Zп, Ом	Питомий опір Zпо, Ом/км	Струм 1-ф короткого замикання Ік.з., А	Струм теплового розчіплювача автомату, А
Н1 - живлення ВРП	АВБШ в - 4х50 мм ²	0,080	0,506	25,3	434,7	200
Н2 - живлення РП	ВВГ - 5х50мм ²	0,021	0,31	14,83	709,6	200
Н3 - живлення ЩО	ВВГ - 3х2,5 мм ²	0,030	0,44	14,83	500	20
Н4 - живлення АЛВБ	ВВГ - 4х25 мм ²	0,004	0,059	14,83	3728,8	100
Н5 - живлення КП	ВВГ - 5х2,5 мм ²	0,006	0,088	14,83	2500	20
Н6 - живлення ЗВ	ВВГ - 4х2,5 мм ²	0,034	0,5	14,83	440	10
Н7 - живлення Пзд-ТВ	ВВГ - 4х2,5 мм ²	0,011	0,16	14,83	1375	20
Н8 - живлення ФВ	ВВГ - 4х2,5 мм ²	0,017	0,25	14,83	880	20
Розеточна лінія - №1	ШВВП - 3х2,5 мм ²	0,030	0,44	14,83	500	32
Розеточна лінія - №2	ШВВП - 3х2,5 мм ²	0,025	0,37	14,83	594,5	20
Розеточна лінія - №3	ШВВП - 3х2,5 мм ²	0,015	0,22	14,83	1000	20
Лінія освітлення - №4	ШВВП - 3х1,5 мм ²	0,032	0,47	14,83	468,08	10
Лінія освітлення - №5	ШВВП - 3х1,5 мм ²	0,036	0,53	14,83	415,09	24
Лінія освітлення №6	ШВВП - 3х1,5	0,024	0,35	14,83	628,5	10

4.2 Розрахунок заземлюючого пристрою

Захисним зануленням в електроустановках до 1000В називається навмисне з'єднання частин електроустановки, що нормально не знаходяться під напругою, з глухо заземленою нейтраллю генератора або трансформатора в мережах трифазного струму або з глухо заземленою середньою точкою джерела в мережах постійного струму.

При пошкодженні ізоляції (замиканні фази на корпус) утворюється однофазне коротке замикання. Струм короткого замикання, що протікає по петлі фаза-нуль, повинен привести до миттєвого відключення пошкодженої ділянки.

Задача занулення полягає в утворенні найменшого опору на шляху проходження струму однофазного короткого замикання та створенню надійного відключення автоматичних вимикачів або запобіжників або пускачів.

Заземлюючий пристрій складається із заземлювачів та заземлювальних провідників. В якості заземлювачів використовують в першу чергу природні заземлювачі: прокладені в землі сталі водопровідні труби, труби артезіанських скважин, сталеві броні і свинцеві оболонки силових кабелів, що прокладені в землі, металеві конструкції будівель та споруд, що мають надійний контакт в землі, різного роду трубопроводи, що прокладені в землі. Забороняється використовувати в якості природних заземлювачів трубопроводи горючих рідин, газів, алюмінієві провідники та кабелі, що прокладені в блоках, тунелях, каналах. Опір розтікання струму з цих заземлювачів визначається шляхом замірів.

Якщо опір природних заземлювачів недостатній, то застосовують штучні заземлювачі.

Штучні заземлювачі можуть бути з чорної сталі без покриття або з покриттям, нержавіючої сталі і міді. Матеріал, який використовується для

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						57
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заземлювачів і заземлювальних провідників, повинен бути електрохімічно сумісним з матеріалом з'єднувальних та контактних елементів.

Приймаємо, в місці спорудження пристрою заземлення садова земля вимірний питомий опір в червні місяці був $0,4 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см}$; Розрахунковий питомий опір:

$$\rho = \rho_{\text{вим.}} \cdot \psi_2 [\text{Ом} \cdot \text{см}], \quad (1.4)$$

$$\rho = 0,4 \cdot 10^4 \cdot 1,36 = 0,544 \cdot 10^4 (\text{Ом} \cdot \text{см}),$$

В якості заземлювачів приймаємо пруткові заземлювачі перерізом 16мм.

Визначаємо опір одного заземлювача:

$$R_{\text{о.пр.}} = 0,00227 \cdot \rho [\text{Ом}], \quad (1.5)$$

$$R_{\text{о.пр.}} = 0,00227 \cdot 0,544 \cdot 10^4 = 12,3 \text{ Ом},$$

Приймаємо розміщення заземлювачів в ряд з відстанню між ними 2,5 м і довжиною заземлювача 2,5 м, тобто $a/l = 1$, тоді з додатку 24 $\eta = 0,68$;

Визначаємо кількість заземлювачів, приймаючи, що опір заземлення має бути не більше 4 Ом:

$$n = \frac{R_{\text{о.пр.}}}{\eta \cdot R_3} [\text{шт}], \quad (1.6)$$

$$n = 12,3 / 0,68 \cdot 4 = 4,5 \approx 5 \text{ (шт.)}.$$

Довжина вертикальних заземлювачів $5 \times 2,5 = 12,5$ м, горизонтальних заземлювачів $4 \times 2,5 = 10$ м.

Перевірка:

$$R_3 \leq 4 \text{ Ом};$$

$$R_3 = \frac{12,3}{5 \cdot 0,68} = 3,6 \text{ (Ом)}.$$

Розрахунок виконано вірно.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						58
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Складання схеми обліку електроенергії

Розрахунковим обліком електроенергії називається облік виробленої, а також відпущеної споживачам електроенергії для грошового розрахунку за неї. Лічильники, що встановлені для розрахункового обліку, називаються розрахунковими лічильниками. Технічним (контрольним) обліком електроенергії називається облік для контролю витраченої електроенергії всередині електростанції, підстанції, підприємств, в будівлях, квартирах, тощо. Лічильники, що встановлені для технічного обліку, називаються лічильниками технічного обліку.

Для вибору лічильника визначаємо струм деревообробного цеху:

$$I_p = \frac{\Sigma P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot \cos \varphi} [\text{A}], \quad (1.7)$$

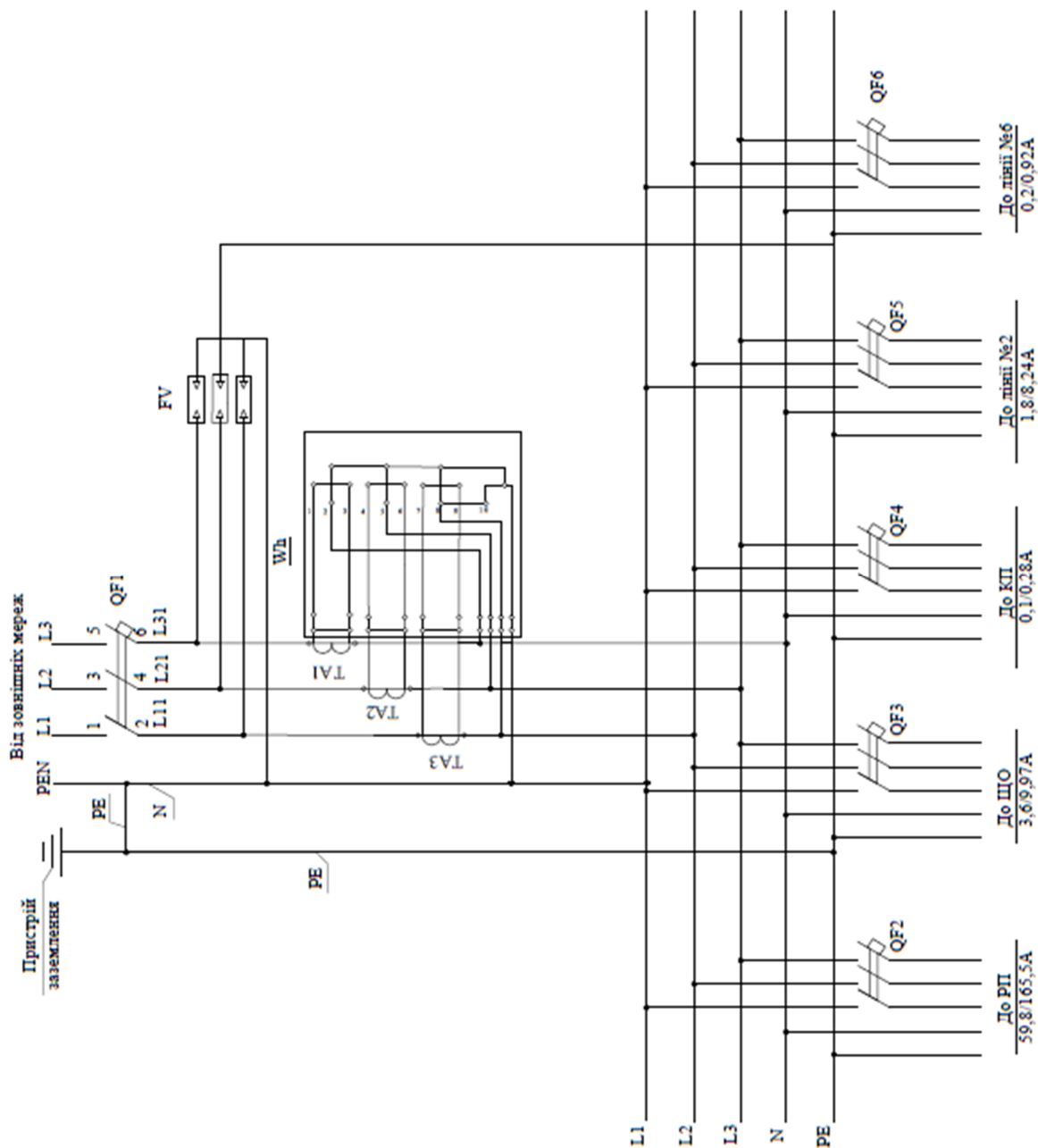
$$I_p = \frac{65}{1,73 \cdot 0,38 \cdot 0,9} = 180,06 (\text{A}).$$

Вибираємо трансформатор струму Т-0,66 з номінальною напругою до 0,66 кВ включно. Первинний струм трансформатора 300 А, вторинний 10 А, клас точності 0,5.

З Л1 (додатку 21) вибираємо лічильник трифазний для обліку активної та реактивної енергії типу НІК 2303 АРК1, $I_{\text{ном.}}=10\text{A}$, $U_{\text{ном.}}=3 \times 220/380 \text{ В}$, класу точності 1.

Схема обліку деревообробного цеху наведена на аркуші формату А1 - на аркуші А4 рисунок 2.4.

Рисунок 2.4 Схема обліку електроенергії



Висновки до розділу:

Перевірено умови надійного відключення автоматичного вимикача при однофазному К.З. в самій віддаленій точці на принциповій схемі, та інших відгалуженнях.

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Техніка безпеки при обслуговуванні електроустаткування об'єкта.

Керівник підприємства зобов'язаний забезпечити утримання, експлуатацію і обслуговування електроустановок відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Для цього він повинен:

- призначити відповідального за справний стан і безпечну експлуатацію електрогосподарства з числа інженерно-технічних працівників, які мають електротехнічну підготовку і пройшли перевірку знань у встановленому порядку (далі – особа, відповідальна за електрогосподарство);
- забезпечити достатню кількість електротехнічних працівників;
- затвердити Положення про енергетичну службу підприємства, а також посадові інструкції і інструкції з охорони праці;
- встановити такий порядок, щоб працівники, на яких покладено обов'язки з обслуговування електроустановок, вели ретельні спостереження за дорученим їм обладнанням і мережами – оглядом, перевіркою дії, випробуванням і вимірюванням;
- забезпечити перевірку знань працівників у встановлені строки згідно з вимогами Правил.
- забезпечити проведення протиаварійних, приймально-здавальних і профілактичних випробувань та вимірювань електроустановок згідно з правилами і нормами (ПТЕ);
- забезпечити проведення технічного огляду електроустановок.

Фахівці служб охорони праці зобов'язані контролювати безпечну експлуатацію електроустановок і повинні мати групу IV з електробезпеки.

Забороняється покладати на енергослужбу обов'язки, що не входять до її професійної компетенції.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						61
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Основні вимоги безпеки під час обслуговування електроустановок

Порядок навчання і перевірки знань працівників має бути відповідним до галузевого положення про навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці, узгодженого з Держнаглядом охорони праці, а також до вимог до електротехнічної обслуги, які містяться в ПТЕ.

Первинний (під час прийняття на роботу) та періодичний (протягом трудової діяльності) медичний огляд працівників проводиться згідно з Положенням про медичний огляд працівників певних категорій.

Працівники, що обслуговують електроустановки, зобов'язані знати ці Правила відповідно до займаної посади чи роботи, яку вони виконують, і мати відповідну групу з електробезпеки згідно з такими вимогами:

1) для одержання групи I, незалежно від посади і фаху, необхідно пройти інструктаж з електробезпеки під час роботи в даній електроустановці з оформленням в журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці.

Інструктаж з електробезпеки на I групу має проводити особа, відповідальна за електрогосподарство, або, за її письмовим розпорядженням, – особа зі складу електротехнічних працівників з групою III.

Мінімальний стаж роботи в електроустановках і видання посвідчень працівникам з групою I не вимагаються;

2) особам молодшим за 18 років не дозволяється присвоювати групу вище II;

3) для присвоєння чергової групи з електробезпеки необхідно мати мінімальний стаж роботи в електроустановках з попередньою групою, зазначеній згідно Правил;

4) для одержання груп II–III працівники мають:

а) чітко усвідомлювати небезпеку, пов'язану з роботою в електроустановках;

б) знати і уміти застосувати на практиці ці та інші правила безпеки в обсязі, потрібному для роботи, яка виконується;

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						62
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

в) знати будову і улаштування електроустановок;

г) уміти практично надавати першу допомогу потерпілим в разі нещасних випадків, в тому числі застосовувати способи штучного дихання і зовнішнього масажу серця;

5) для одержання груп IV–V додатково необхідно знати компонування електроустановок і уміти організувати безпечне проведення робіт, уміти навчити працівників інших груп Правилам безпеки і наданню першої допомоги потерпілим від електричного струму;

б) для одержання групи V необхідно також розуміти, чим викликані вимоги пунктів Правил безпечної експлуатації електроустановок.

Працівнику, який пройшов перевірку знань Правил, видається посвідчення встановленої форми, яке він зобов'язаний мати при собі під час роботи.

Посвідчення про перевірку знань працівника є документом, який засвідчує право на самостійну роботу в електроустановках на зазначеній посаді за фахом.

Посвідчення про перевірку знань видається працівникові комісією з перевірки знань підприємства, організації після перевірки знань і є дійсним тільки після внесення відповідних записів.

Під час виконання службових обов'язків працівник повинен мати з собою посвідчення про перевірку знань. За відсутності посвідчення або за наявності посвідчення з простроченими термінами перевірки знань працівник до роботи не допускається.

Посвідчення про перевірку знань підлягає заміні у випадку зміни посади або за відсутності місця для записів. Посвідчення про перевірку знань вилучається у працівника комісією з перевірки знань в разі незадовільних знань, керівником структурного підрозділу – в разі вигасання терміну дії медичного огляду.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						63
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Посвідчення про перевірку знань складається з твердої обкладинки і блоку сторінок.

Забороняється допускати до роботи в електроустановках осіб, які не пройшли навчання і перевірку знань цих Правил.

Ті працівники, які зайняті виконанням спеціальних видів робіт, до яких висуваються додаткові вимоги безпеки, мають бути навчені безпечному виконанню таких робіт і мати відповідний запис про це у посвідченні з перевірки знань з питань охорони праці.

Перелік робіт з підвищеною небезпекою затверджується керівництвом підприємства.

Результати перевірки знань фіксуються в журналі, порядок ведення та форма якого приведені в додатку 3.

Сторінки журналу мають бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою підприємства на аркушах формату А4.

В посвідченні зазначається: допускається працівник до роботи в електроустановках до 1000 В, або до і вище 1000 В.

Для інспектувальних працівників і фахівців з охорони праці зазначається: “допускається як інспектувальна особа”.

Відповідальність за оформлення, стан і цілісність журналу перевірки знань покладається на особу, відповідальну за електрогосподарство.

Термін зберігання журналу – 3 роки після останнього запису.

Перевірка знань з технології робіт (правила експлуатації, виробничі інструкції) може провадитися Держенергоспоживнаглядом окремо від перевірки знань з безпечної експлуатації електроустановок, в цьому разі робиться окремий запис в журналі.

Забороняється допускати до роботи працівників з ознаками алкогольного або наркотичного сп'яніння, а також з явними ознаками захворювання.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						64
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забороняється виконання розпоряджень та завдань, що суперечать вимогам цих Правил.

Кожний працівник особисто відповідає за свої дії в частині дотримання вимог цих Правил.

У випадку , якщо працівник самостійно не спроможний вжити дійових заходів з усунення виявлених ним порушень Правил, він зобов'язаний негайно повідомити про це безпосереднього керівника, а у випадку його відсутності – керівника вищого рівня.

В разі нещасних випадків з людьми зняття напруги для звільнення потерпілого від дії електричного струму має бути виконано негайно, без попереднього дозволу.

Працівники, що порушили вимоги цих Правил, усуваються від роботи і несуть відповідальність (дисциплінарну, адміністративну, кримінальну) згідно з чинним законодавством.

Працівники, що припустилися порушення вимог цих Правил, без позачергової перевірки знань до робіт в електроустановках не допускаються.

Технічна документація

На кожному підприємстві повинна зберігатися технічна документація, відповідно до якої електроустановки підприємства допущені до експлуатації. До її складу входять:

- наказ про особу, відповідальну за електрогосподарство, — на головного енергетика з групою електробезпеки IV;
- список осіб, які мають право віддавати оперативні розпорядження, вести оперативні переговори, а також наявність переліку телефонів диспетчерів енергопостачальної організації та доступність зв'язку;
- журнал перевірки знань ПТЕ електроустановок споживачів і цих Правил;
- список електротехнічних працівників;

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						65
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- медичний висновок про дозвіл на право роботи електротехнічних працівників в електроустановках ;
- список осіб, які можуть призначатися відповідальними особами;
- перелік робіт, які можуть виконуватися за нарядом і за розпорядженням;
- перелік робіт, які проводяться в порядку поточної експлуатації;
- однолінійна схема електроустановок;
- комплект експлуатаційних інструкцій з охорони праці;
- журнал інструктажів;
- журнал обліку електроінструменту.
- план навчання електротехнічних працівників безпеці праці;
- план протиаварійних тренувань;
- журнал обліку протиаварійних і протипожежних тренувань;
- оперативний журнал;
- журнал обліку відмов і аварій в роботі електрообладнання і мереж;
- журнал обліку захисних засобів;
- журнал реєстрації протоколів випробування засобів захисту і інструменту з ізольованими ручками, переносних світильників, знижувальних трансформаторів; журнал випробувань засобів захисту із діелектричних матеріалів;
- журнал обліку робіт за нарядами та розпорядженнями;
- графік огляду кабельних трас, кабельних споруд і повітряних ліній;
- протоколи перевірок і випробування електрообладнання, апаратури пристроїв РЗ і А, електромереж і заземлювальних пристроїв;
- паспортні карти або журнали з описом електрообладнання що експлуатується, і захисні засоби з зазначенням технічних характеристик і зазначенням інвентарних номерів;
- креслення електромереж, установок і споруд; кабельні журнали, виконавчі креслення ПЛ і кабельних трас;

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						66
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- виконавча документація підземних кабельних трас і
- заземлювальних пристроїв з прив'язками до будівель і постійних споруд із зазначенням місць, встановлення з'єднувальних муфт і перетинів з комунікаціями.

Всі зміни в електроустановках, внесені в процесі експлуатації, повинні відображатися в схемах і кресленнях затверджені підписом особи, відповідальної за електрогосподарство, з вказуванням його посади та дати внесення змін.

Дані про зміни в схемах повинні доводитись до всіх робітників (з записом в оперативному журналі), для яких обов'язкове знання цих схем.

Комплект необхідних схем електропостачання повинен знаходитись у особи, відповідальної за електрогосподарство, на його робочому місці.

У споживачів, що мають особливі умови виробництва або електроустановках, експлуатація яких не передбачена діючими правилами, повинні бути розроблені експлуатаційні інструкції для електротехнічного персоналу, що обслуговує дані електроустановки, з врахуванням характеру виробництва, особливостей обладнання, технології і т. д., затверджені головним інженером підприємства (організації).

Оперативну документацію періодично (в установлені на підприємстві строки, але не рідше 1 разу на місяць) повинен переглядати керівник відповідальний за електрогосподарство, який зобов'язаний приймати міри по усуненні дефектів та порушень в роботі електрообладнання.

Ремонт електроустановок

Періодичність капітального і поточного ремонтів та тривалість простоїв в цих ремонтах для окремих видів електрообладнання и апаратів встановлюються відповідно з діючими Правилами та діючими галузевими нормами.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						67
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм і графіки ремонтів електрообладнання і апаратів регламентуються щорічними планами.

Календарні графіки профілактичних випробувань електрообладнання і апаратів електроустановок, що знаходяться в вводі даного підприємства (організації), затверджується особою відповідальною за електрогосподарство підприємства (організації).

Капітальний ремонт електрообладнання виконується з ціллю відновлення його справності і забезпечення надійної та економічної роботи в міжремонтний період.

При капітальному ремонті електрообладнання проводиться його розборка, детальний огляд, перевірка, виміри, випробування, наладка, усунення виявлених дефектів, відновлення і заміна зношених вузлів та деталей.

Поточний ремонт проводиться для забезпечення дієздатності електрообладнання і апаратів до наступного планового ремонту.

При поточному ремонті електрообладнання повинні виконуватися : його огляд, очистка, ущільнення, наладка і ремонт окремих вузлів та деталей з усуненням дефектів, що виникли в процесі експлуатації.

Конструктивні зміни електрообладнання і апаратів, а також зміни електричних схем при виконанні ремонтів виконуються тільки по затвердженій технічній документації.

Документацію по капітальному ремонту електрообладнання затверджує особа відповідальна за електрогосподарство підприємства (організації), а при централізованому виконанні ремонту її узгоджують з відповідним керівником робіт ремонтного підприємства.

При зберіганні запасних частин, запасного електрообладнання і матеріалів необхідно забезпечити їх захист від руйнування та використання по прямому призначенні.

При прийомці обладнання з капітального ремонту перевіряються виконання всіх передбачених робіт, а також зовнішній стан обладнання

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						68
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(теплова ізоляція, чистота, фарбування, стан перил та площадок і т. д.), наявність і якість ремонтної звітної документації.

Всі роботи, виконані при капітальному ремонті основного обладнання, приймаються по акту, до якого повинна бути прикладена технічна документація по ремонту. Акти з усіма додатками зберігаються в паспортах обладнання .

Висновки до розділу:

Було наведено оцінку рекомендованої технічної документації, та наведено об'єми і типи ремонтів електрообладнання і апаратів, що регламентуються щорічними планами.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						69
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні висновки

У даній кваліфікаційній бакалаврській роботі була вирішена актуальна задача проектування деревооброблювального та допоміжних і обслуговуючих цехів, які утворюють виробничу інфраструктуру підприємства.

В результаті виконання роботи були прийняті наступні висновки:

1. Отримані результати розрахунку першого розділу, є основою для оцінювання якості електроенергії, та являються доказом дотримання правил побудови об'єкту проектування та вибору кабельно-провідникової продукції.

2. На даному етапі проекту були визначені найбільш оптимальні місця встановлення електричного обладнання, розподільчих шаф та щитків з автоматами та вимикачами.

3. В третьому розділі проекту була визначена дослідно-статистичним методом трудомісткість монтажу електричної мережі, яка в сумі становить 139 годин, а також порахована заробітна плата працівників на монтаж та налагодження електромережі.

4. Перевірено умови надійного відключення автоматичного вимикача при однофазному К.З. в самій віддаленій точці на принциповій схемі, та інших відгалуженнях.

5. Було наведено оцінку рекомендованої технічної документації, та наведено об'єми і типи ремонтів електрообладнання і апаратів, що регламентуються щорічними планами.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						70
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

- 1.Буркова Р. Л., Методичні рекомендації до курсового проектування з предмету „ Електропостачання промислових підприємств і цивільних будівель ” за спеціальністю 5.090609 „ Монтаж і експлуатація електроустаткування підприємств і цивільних споруд ” для студентів III курсу денного і IV курсу заочного відділень та для дипломного проектування для студентів IV курсу денного і V курсу заочного відділень., 2013 р.
- 2.Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование. – М.: Колос, 1980. – 349
- 3.Справочник энергетика промышленных предприятий. Гольстрем В. А., Иваненко А. С. Изд. 4-е, перераб. и доп. Киев, "Техника", 1977, 464 с.
- 3.Коновалова Л.Л., Л.Д. Рожкова Электроснабжение промышленных предприятий и установок: Учеб. пособие для техникумов. – М.: Энергоатомиздат, 1989 – 528 с.: ил.
- 4.Коннов А.А. "Электрооборудование жилых зданий", Издательский дом "Додэка-XXI ", 2005. – 254.: ил.
- 5.Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования, – М.: Издательство "Мастерство", 2002. – 320 с.: ил.
- 6.Липкин Б.Ю. "Электроснабжение промышленных предприятий и установок". – М.: Высшая школа, 1990. – 366 с.: ил.
- 7.Правила будови електроустановок. Электрообладнання спеціальних установок, – К.: Укрархбудінформ, Київ, 2001р. – 78 с.
- 8.Правила улаштування електроустановок. – Р.: Індустрія, 2017р. – 83 с.
- 10.Электроустановочное оборудование, светильники, лампы. – Х.: Торговый дом металлов ЛТД, 2006г. – 476 с.
- 11.Справочник снабженца. Кабели, провода, шнуры, заводы-изготовители. – Х.: Металика, 2007г. – 664 с.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						71
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12.Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1979. – 408 с., ил.

13.Справочник по расчету электрических сетей / И. Ф. Шаповалов, – 3-е изд., перераб. и доп. – К.: Будівельник, 1986. – 224 с.

14.Мазепа С.С. та ін.. Електрообладнання промислових підприємств. – Л.: Магнолія плюс, 2004. – 330 с.: ил.

15.Герасимов В.Г. Электротехнический справочник. Т.3, кн. 2. – М.: Энергоиздат, 1981. – 640 с.: ил.

16.Зимин Е.Н. та інші. Электрооборудование промышленных предприятий и установок, – М.: Энергоиздат, 1981. – 552 с.: ил.

					ЕС7105.141.002 ПЗ	Лист
						72
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Автор работы:
скрыто настройками конфиденциальности

ID проверки:
1004033559

Дата проверки:
14.06.2020 22:46:44 EEST

Тип проверки:
Doc vs Library + My Database

Дата отчета:
16.06.2020 13:56:05 EEST

ID пользователя:
41934

Название файла: ПЗ Мирика

ID файла: 1004046000 Количество страниц: 69 Количество слов: 11347 Количество символов: 83179 Размер файла: 2.13 MB

9.94% Совпадения

Наибольшее совпадение: 3.32% с Источник из Библиотеки аккаунта. Идентификатор файла: EF-23326

Не найдено ни одного источника из Интернета

9.94% Текстовые совпадения по Библиотеке аккаунта 240 Page 71

0.2% Цитат

Цитаты 4 Page 72

Исключение перечня ссылок выключено

79.9% Исключений

Источников меньше, чем 15 слов автоматически исключено

Не найдено ни одного исключенного текста из Интернета

79.9% Исключенного текста из Библиотеки 265 Page 72

Подмена символов

Замена символов 186