

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Інститут Електроенергетики  
(інститут)

Електротехнічний факультет  
(факультет)

Кафедра електроенергетики  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра**  
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Макімової Інни Анатоліївни  
(ПІБ)

академічної групи 141-163-1  
(шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  
(код і назва спеціальності)

спеціалізації<sup>1</sup> Електротехнічні системи електроспоживання

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(офіційна назва)

на тему: «Розробка системи електропостачання дугової сталеплавильної печі»  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
Спеціальний	Папаїка Ю.А.			
Економічний	Тимошенко Л.В.			
Охорона праці				
<b>Рецензент</b>				
<b>Нормоконтролер</b>	Олішевський Г.С.			

Дніпро  
2020

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри  
електроенергетики  
(повна назва)

\_\_\_\_\_ Рогоза М.В.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеня бакалавра**  
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студенту Максимовій І.А. академічної групи 141-163-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)  
спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

спеціалізації<sup>1</sup> Електротехнічні системи електроспоживання  
за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  
(офіційна назва)

на тему «Розробка системи електропостачання дугової сталеплавильної печі»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Спеціальний</i>	ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ПРОЕКТУВАННЯ	05.05.20...31.05.20
	ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З РЕКОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ДУГОВОЇ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЇ ПЕЧІ	
<i>Економічний</i>	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ НА ВИРОБНИЦТВІ	01.06.20...07.06.20
<i>Охорони праці</i>	ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ	08.06.20...14.06.20

Завдання видано \_\_\_\_\_

(підпис керівника)

Папаїка Ю.А.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі \_\_\_\_\_

Дата подання до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_

(підпис студента)

Максімова І.А.

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 72 с., 9 табл., 14 рис., 19 використаних джерел інформації.

Об'єкт розробки: підстанція глибокого вводу 330/35/10 кВ «Пічна». МЗ «Дніпросталь».

Мета дипломного проекту: розробка заходів покращення електроенергії в системі електропостачання заводу.

В технологічному розділі дана характеристика основного технологічного устаткування. Проведений аналіз електроспоживання та наведені заходи енергозбереження.

В проектно-конструкторському розділі проведені основні технічні розрахунки, які доводять правильність вибору фільтрокомпенсуючого пристрою. Описані проблеми, які спричиняє основне обладнання заводу. Обґрунтоване впровадження заходів підвищення якості електроенергії.

В розділі з охорони праці виявлені та проаналізовані небезпечні виробничі чинники підстанції. Розроблені заходи щодо їх ліквідації та приведені заходи щодо пожежної профілактики. Розраховано заземлення підстанції.

В економічному розділі розрахований економічний ефект від встановлення фільтрокомпенсуючого пристрою.

ДУГОВА ПІЧ, ПІДСТАНЦІЯ, ТРАНСФОРМАТОР,  
ФІЛЬТРОКОМПЕНСУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ, ВІДХИЛЕННЯ НАПРУГИ,  
ГАРМОНІКА, СТК.

## ЗМІСТ

Вступ.....	
1. Технологічна схема підприємства.....	
1.1 Загальні дані.....	
1.2 Характеристика основного технологічного устаткування.....	
1.3 Аналіз електроспоживання, основні показники електрогосподар- ства ЕСПК і витрати електроенергії.....	
1.4 Заходи енергозбереження.....	
2. Спеціальний розділ.....	
2.1 Вплив дугових сталеплавильних печей на якість електроенергії.....	
2.2 Компенсація реактивної потужності та якість електроенергії.....	
2.3 Дослідження та розрахунок ФКП.....	
3. Охорона праці.....	
3.1 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів ФКП.....	
3.2 Інженерно-технічні заходи з охорони праці.....	
3.3 Розрахунок заземлення підстанції «Пічна».....	
3.4 Пожежна профілактика.....	
3.5 Аварійне автоматичне відключення трансформатора.....	
4. Економічний розділ.....	
4.1 Вступ.....	
4.2 Розрахунок капітальних вкладень.....	
4.3 Розрахунок експлуатаційних витрат.....	
4.4 Визначення річної економії.....	
4.5 Визначення показників економічної ефективності проекту.....	
4.6 Висновки щодо ефективності проекту.....	
Висновки.....	
Перелік використаних джерел.....	
Додатки.....	

## ВСТУП

Проблема якості електроенергії знаходиться у центрі уваги багатьох дослідників і практичних працівників енергетики і електрифікації. Важливе місце тут займає пошук нових рішень цієї актуальної наукової задачі. Кінцевим результатом в цьому пошуку повинно бути упровадження передових методів оптимального планування, які знаходять все більше застосування у всіх ланках народного господарства.

У системах електропостачання промислових підприємств дуже часто зустрічаються такі приймачі електричної енергії, трифазне симетричне виконання яких або неможливе, або через низку причин недоцільне.

Дугові сталеплавильні печі є потужним і неприємним споживачем для енергосистеми. Вони працюють з низьким коефіцієнтом потужності рівним 0,7 – 0,8, споживана з мережі потужність міняється протягом плавки, а електричний режим характеризується частими поштовхами струму, аж до обриву дуги при експлуатаційних коротких замиканнях. Дуги генерують високочастотні гармоніки, небажані для інших споживачів і викликаючих додаткові втрати в живлячій мережі.

Для підвищення коефіцієнта потужності можна включати конденсатори на шини головної живлячої підстанції, що живить групи печей, оскільки при поштовхах струму реактивна потужність коливається у великих межах, необхідно забезпечити можливість швидкої зміни цієї ємності. Для такого регулювання можна використовувати високовольтні ключі тиристорів. Для боротьби з вищими гармоніками використовуються фільтри, налаштовані на найбільш інтенсивні гармоніки.

При застосуванні фільтрів одночасно вирішуються два завдання: зниження діючого значення вищих гармонійних і компенсація постійної складової реактивної потужності.

## ВИСНОВКИ

Результатом виконаного дипломного проекту є пояснювальна записка і графічна частина. У відповідності до поставленого завдання в даному дипломному проекті було розроблено заходи з підвищення якості електроенергії в системі електропостачання ВАТ МЗ «Дніпросталь».

Основою даних заходів стало: обґрунтування впровадження на підстанції «Пічна» фільтрокомпенсуючого пристрою на 2-гу, 3-ю та 4-у гармоніки. Було проведено відповідні розрахунки. Застосування ФКП відповідає вимогам економічності, надійності системи електропостачання та якості електроенергії, яка надходить до споживача.

Для техніко-економічного обґрунтування вищезгаданих заходів в економічній частині проекту було виконано розрахунки з визначення економії від впровадження ФКП, які довели доцільність та економічну вигідність проведення даних заходів.

Для забезпечення безпеки експлуатації електричної мережі в розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» було проведено аналіз небезпечних факторів підстанції, розрахунок захисного заземлення та розроблено низку заходів для захисту від ураження електричним струмом та протипожежні заходи.

Підбиваючи підсумок можна зазначити, що система електропостачання заводу «Дніпросталь» в цілому та підстанції «Пічна» зокрема відповідає головним вимогам: якості електричної енергії, економічності, надійності системи електропостачання та безпеки її експлуатації.

Виконаний дипломний проект може бути використаний при виконанні реальних проектних робіт, а також при практичній діяльності на підприємствах.

Для більш детального ознайомлення з матеріалами кваліфікаційної роботи звертайтеся до заступника завідуючого кафедри електроенергетики проф. Луценко І.М.

Електронна адреса [lutsenko.i.m@nmu.one](mailto:lutsenko.i.m@nmu.one)