

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

Електроенергетики

(інститут)

Електротехнічний

(факультет)

Кафедра Електроенергетики

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Чеберячко Ігоря Вадимовича

(ПІБ)

академічної групи 141-16-1

(шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(код і назва спеціальності)

спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(офіційна назва)

на тему «Реконструкція релейного захисту та автоматики синхронного електродвигуна потужністю 800 кВт насосної станції № 3 каналу «Дніпро - Західний Донбас»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
Технічний розділ				
Спеціальний розділ				
Охорона праці				
Економічний				

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер				
----------------	--	--	--	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

електроенергетики

(повна назва)

Рогоза М.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню _____ бакалавра _____
 (бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Чеберячко І.В. _____ академічної групи 141-16-1 _____
 (прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
 спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

 (офіційна назва)

на тему «Реконструкція релейного захисту та автоматики синхронного електродвигуна потужністю 800 кВт насосної станції № 3 каналу «Дніпро - Західний Донбас»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технічний розділ	Визначення основних даних проекту	
Спеціальний розділ	Розрахунок параметрів релейного захисту	
Охорона праці	Заходи щодо техніки безпеки на ПС	
Економічний	Розрахунок капітальних та експлуатаційних витрат	

Завдання видано

(підпис керівника)

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 20.04.2020.

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання

(підпис студента)

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Мета роботи: Реконструкція пристрою релейного захисту та автоматики синхронного електродвигуна насосного агрегату потужністю 800 кВт напругою 6 кВ " Дніпро - Західний Донбас" станція номер 3

У вступі приведені основні дані про об'єкт реконструкції.

У технічному розділі визначаються тип релейного захисту, головні розрахункові дані, та вибір вимірювальних трансформаторів для ланцюгів струму та напруги.

Спеціальний розділ містить в собі розрахунок параметрів релейного захисту, уставок максимального струмового захисту та струмової відсічки.

Розділ охорони праці містить в собі розрахунок захисного заземлення та описані заходи щодо безпечного виконання робіт, послідовність дій під час пожежі.

Економічний розділ містить в собі розрахунок капітальних витрат та можливих експлуатаційних витрат на розробку системи релейного захисту.

Зміст

РЕФЕРАТ	3
Зміст	4
ВСТУП.....	6
1 ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	9
1.1 Опис конструкції реле типу РС 80.....	10
1.2 Опис конструкції реле типу ЗЗН2.....	12
1.3 Опис конструкції мікропроцесорного терміналу типу РС 83.....	16
2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	16
2.1 Розрахунок параметрів релейного захисту	17
2.1 Захист силового трансформатору 110/10 кВ	37
2.1.1 Струмівий захист сторони ВН.....	39
2.1.2 Струмівий захист сторони НН	40
2.2 Захист приєднань 10 кВ	41
3 РОЗДІЛ ОХОРОНИ ПРАЦІ	43
3.1 Вступ.....	44
3.2 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів підстанції	44
3.3 Інженерно – технічні заходи з охорони праці на підстанції.....	44
3.4 Розрахунок заземлення	45
3.5 Безпека при надзвичайних ситуаціях	48
3.6 Вимоги до пожежної безпеки підстанції.....	49
4 ЕКОНОМІЧНИЙ	50
4.1 Вступ.....	51
4.2 Розрахунок капітальних витрат.....	52
4.3 Розрахунок експлуатаційних витрат.....	54
4.3.1 Визначення амортизаційних відрахувань	54
4.3.2 Визначення річних витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт.....	55
4.4 Висновки	58
Висновок.....	59
Список літератури	60
Додаток А	62
Рецензія на дипломний проект.....	63

ВСТУП

Будь-якій енергетичній системі потрібен надійний захист від пошкоджень під час аварійних режимів, що можуть бути викликані як ненормальними режимами мережі живлення, так і помилковими діями персоналу. У зв'язку з цим і виникає необхідність створення і застосування автоматичних пристроїв, що виконують зазначені операції і захищають систему і її елементи від небезпечних наслідків. Важливу роль при цьому відіграють пристрої релейного захисту та автоматики. Релейний захист здійснює безперервний контроль за станом і режимом роботи всіх елементів системи та реагує на виникнення порушень. У разі виникнення ненормальних режимів релейний захист виявляє їх і в залежності від характеру порушення виконує операції, необхідні для відновлення нормального режиму або подає сигнал черговому персоналу. Релейний захист - основний вид електричної автоматики, без якої неможлива нормальна і надійна робота енергетичних систем.

Основне завдання релейного захисту – максимально швидко виявлення пошкодженої ділянки мережі та її знеструмлення для запобігання наслідків. Однак не завжди ненормальні режими можуть становити небезпеку для обладнання і можуть самоліквідуватися. Саме в таких випадках система релейного захисту та автоматики повинна лише видати відповідний сигнал черговому персоналу, який в свою чергу прийме правильне рішення щодо поточного стану мережі. В іншому випадку, коли ділянка мережі дійсно має небезпечне пошкодження, важливу роль відіграє одна з характеристик релейного захисту – швидкість спрацювання. Система автоматики повинна максимально швидко вимкнути пошкоджене обладнання, що запобігає катастрофічним наслідкам та зберігає цілісність мережі і навіть її працездатність. Тривале протікання струму короткого замикання має негативний вплив на інші ділянки мережі, трансформатори, що може призвести до їх невідновного термічного пошкодження.

Інша важлива характеристика системи релейного захисту на автоматики – селективність, відповідає за можливість системи виявити та максимально точно вимкнути пошкоджену ділянку, використовуючи найближчі вимикачі. За принципом дії система релейного захисту може мати абсолютну та відносну селективність. При проектуванні також слід правильно врахувати чутливість релейного захисту. В найпростішому вигляді неправильно розрахована чутливість може призводити до неправильного спрацьовування вимикача при запуску двигуна чи іншого обладнання, що має значний пусковий струм, який помилково сприймається захистом як коротке замикання. Однак в найгіршому випадку занадто груба чутливість може стати причиною значних пошкоджень коли захист не відреагував на справжнє коротке замикання.

Насосні станції старого зразку мають прості засоби захисту та контролю стану двигунів в вигляді системи реле. В сучасному варіанті систему реле замінює мікропроцесорний термінал, який забезпечує більш доскональні засоби контролю справності мережі, при цьому, простіший в налагодженні, в деяких режимах надійніший та займає менше місця.

ДНІПРО–ДОНБАС КАНАЛ – водопостачальний канал, що бере початок з Дніпродзержинського водосховища на території Дніпропетровської, Харківської та Донецької областей. Призначений для забезпечення водою промислових центрів Донбасу і Харкова та зрошення прилеглих територій.

Рівень води в ньому переважно відповідає рівню ґрунтових вод, що забезпечує мінімальні витрати на фільтрацію і запобігає підтопленню навколишніх земель. Основні гідротехнічні споруди каналу: водозабір з рибозагороджувачем і планктонною завісою, 12 насос. станцій, 11 дюкерів і 5 акведуків, водоскид. тунель, регулююче Краснопавлівське водосховище, 12 гребель-перепадів. Насосні станції піднімають воду по трасі каналу на вис. 68,8 м. Поперечний профіль каналу трапецієподібний, глибина каналу – 5,0–5,5 м, швидкість течії – до 0,65 м/сек.

На насосних станціях використовуються синхронні двигуни з тиристорним збудженням або частотним регулюванням потужності, потужністю від 1 кВт до 1 МВт. Важливий момент при експлуатації насосної станції – її енергоефективність.

Насосні станції можуть мати резервування, що забезпечують водопостачання при плановому чи неплановому обслуговуванні основного агрегату. Якщо на насосній станції використовується електрообладнання з імпульсними джерелами живлення (комп'ютери, контролери, потужне світлодіодне освітлення), то встановлюється фільтр низької частоти (RFI-фільтр).

При ненормальних режимах мережі надійний захист обладнання забезпечує релейний захист. Обладнання для захисту забезпечує вимикання аварійних областей системи, що можуть виникати при пошкодженнях ізоляції, провідників, неправильних помилкових діях персоналу. Типові ситуації, які можуть виникнути при ненормальних режимах мережі:

- обрив фази живлення двигуна
- коротке замикання на землю
- міжфазне коротке замикання
- коротке замикання двигуна
- перегрів двигуна
- грозові та перехідні перенапруги в мережі

Захист забезпечують релейні системи або мікропроцесорні термінали.

Для підтримки обладнання в нормальному стані проводяться планові обслуговування та ремонт насосних станцій. Суть профілактичного ремонту полягає в тому, що після заздалегідь певній напрацювання устаткування або ділянки мережі проводяться планові огляди, перевірки, випробування і ремонт, які забезпечують нормальну подальшу роботу устаткування мережі.

Висновки

Капітальні витрати на проект релейного захисту на базі електростатичного реле та реле захисту від замикань на землю становлять 12 481,2 грн . Для проекту на основі мікропроцесорного пристрою ця сума складає 12 846,2 грн . Проект на базі терміналу дорожчий за витратами, також може знадобитись кваліфікований спеціаліст для налаштування. Проте термінал має набагато більші можливості по виявленню та вимиканню пошкоджених ділянок.

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