

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Навчально-науковий інститут електронних та інформаційних технологій  
Кафедра електричної інженерії та інформаційно-вимірювальних технологій

Допущено до захисту

Завідувач кафедри ЕІ ІВТ

\_\_\_\_\_ Приступа А.Л.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Техніко-економічне обґрунтування підвищення надійності  
електропостачання об'єкта: Пульт Централізованого Нагляду за об'єктами,  
ТОВ КОМКОН ГРУП.

галузь знань 14 "Електрична інженерія"

спеціальність 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

Виконавець

студент групи: ЗМЕМП-191  
(шифр групи)

Гломозда М.В.  
(ПІБ)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник

К.Т.Н.  
(наковий ступінь, вчене звання)

Безручко В.М.  
(ПІБ)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
 НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЧЕРНІВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"  
 Навчально-науковий інститут електронних і інформаційних технологій  
 Кафедра електричної інженерії та інформаційно-вимірвальних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою ІІТ

Пристава А.Л.

« 28 » 04 20 20 р.

### ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти  
 освітнього ступеня "магістр" та спеціальністю

141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

Пам'ятки Миколи Володимировичу

Тема роботи: Техніко-економічне обґрунтування підвищення надійності  
 електропостачання об'єкта: Музей Централізованого Нагляду за об'єктами,  
 ТОВ КОМКОН ГРУП

Тему затверджено наказом ректора  
 № 45-11 2020 р. № 597-С

1. Вхідні дані до роботи: існуюча схема електрична принципова розподільчих електричних мереж ТОВ КОМКОН ГРУП; дані щодо електричного навантаження; технічна документація електротехнічного обладнання; нормативна документація.
2. Зміст розрахунково-технологічної частини: аналіз існуючого стану об'єкта; вибір схем електричних з'єднань; вибір апаратів захисту; вибір резервного джерела живлення; творча праця; економічне обґрунтування прийнятих рішень.
3. Перелік графічного матеріалу:
  - 1) схеми електричних з'єднань електричних мереж ТОВ КОМКОН ГРУП;
  - 2) варіанти підвищення надійності електропостачання;
  - 3) результати розрахунку параметрів режиму;
  - 4) результати розрахунку заземлювального пристрою;
  - 5) результати розрахунку апаратів захисту.

## Календарний план

№	Назва етапів роботи	Термін виконання	Примітки
1.	Аналіз об'єкту	14.10.2020	
2.	Обґрунтування схеми електричних з'єднань	20.10.2020	
3.	Вибір дизель генератора	01.11.2020	
4.	Вибір пристроїв АВР	14.11.2020	
5.	Вибір пристроїв захисту	25.11.2020	
6.	Техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень	10.12.2020	
7.	Охорона праці	18.12.2020	

Завдання підготувати  
корітних



В.М. Бєснучко  
«28» вересня 2020

Завдання одержати  
ствердження



М.В. Гломозда  
«28» вересня 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломний проект складається з пояснювальної записки й графічної частини. Пояснювальна записка: 77 сторінки, 23 рисунків, 13 таблиці, 1 додатки, 1 перелік посилань з джерел.

Графічна частина: 3 креслення формату А1, 2 - формату А2.

Об'єкт – технічний відділ ТОВ «КОМКОН ГРУП», зокрема Пульт Централізованого Нагляду.

Мета – підвищити надійність забезпечення електропостачання об'єкту: Пульт Централізованого Нагляду за об'єктами, ТОВ КОМКОН ГРУП.

У дипломному проекті проведено аналіз діючого підключення об'єкту до електромережі, здійснений відповідний вибір резервного джерела живлення, його потужність та відповідність до вимог по електробезпеці. Здійснено вибір автоматики включення резерву. Зроблено техніко-економічне порівняння прийнятих варіантів та визначені показники економічної ефективності. Розглянуті питання охорони праці в електроенергетиці та запропоновано з конструювати контур заземлення будівлі, згідно до вимог з техніки безпеки.

ДИЗЕЛЬ ГЕНЕРАТОР, НАДІЙНІСТЬ, ЗАЗЕМЛЕННЯ,  
АВТОМАТИЧНИЙ ВВІД РЕЗЕРВУ, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ.

## ABSTRACT

The diploma project consists of an explanatory note and a graphic part. Explanatory note: 77 pages, 23 figures, 13 tables, 1 appendices, 1 list of references from sources.

Graphic part: 3 drawings in A1 format, 2 in A2 format.

The facility is the technical department of COMCON GROUP, in partic

The purpose is to increase the reliability of power supply to the facility: Centralized Supervision of facilities, COMCON GROUP.

The diploma project analyzes the current connection of the facility to the grid, the appropriate choice of backup power supply, its capacity and compliance with electrical safety requirements. The selection of automatic reserve activation has been made. The technical and economic comparison of the accepted variants is made and indicators of economic efficiency are defined. The issues of labor protection in the electric power industry are considered and it is proposed to construct the grounding circuit of the building in accordance with the safety requirements.

DIESEL GENERATOR, RELIABILITY, GROUNDING, AUTOMATIC RESERVE INPUT, ECONOMIC EFFECT.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ .....	6
ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ (АБО РЕКОНСТРУКЦІЇ, АБО ПРОЕКТУВАННЯ) .....	8
2 ВИБІР СХЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ОБ’ЄКТУ ПЦС.....	21
3 ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПЦС.....	30
3.1 Вибір елементів системи надійного електропостачання.....	30
3.2 Вибір дизельного електрогенератора.....	32
3.3 Розподіл навантаження ТОВ "КОМКОН ГРУП" .....	44
3.4 Вибір лінії електропередачі для підключення ДГУ .....	50
4 ВИБІР ПРИСТРОЇВ ЗАХИСТУ ТА АВТОМАТИКИ.....	53
4.1 Вибір автоматичних вимикачів .....	53
4.2 Вибір автоматики АВР.....	55
5 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	58
5.1 Вимоги по електробезпеці та правила праці на робочому місці .....	60
5.2 Вимоги пожежної безпеки .....	62
5.3 Розрахунок захисного заземлення.....	63
6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ.....	67
6.1 Показники та критерії економічної ефективності .....	67
6.2 Розрахунок показника економічної ефективності реконструкції(або спорудження) ПЦС.....	71
ВИСНОВКИ .....	74
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	76

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

СЕП – система електропостачання

ВН – висока напруга

ВРУ – відкрита розподільча установка

КЗ – коротке замикання

КРУ – комплектна розподільча установка

НН – низька напруга

ПС – підстанція

РУ – розподільча установка

СН – середня напруга

СПТС - систем передачі тривожних сповіщень

ПЦС – пульт централізованого спостереження

ОС – охоронна система сигналізації

ПС – пожежна система сигналізації

## ВСТУП

Головне призначення систем електропостачання (СЕР) - надійне живлення споживачів електроенергією необхідної якості. Надійність електропостачання споживачів забезпечується комплексом організаційних та технічних заходів, схемними рішеннями. При цьому для кожного об'єкту перед прийняттям тих чи інших рішень щодо підвищення надійності варто провести комплексний аналіз, який включає аналіз електричних схем, технічного стану електротехнічного обладнання, режимів роботи підприємства, особливостей виробництва тощо.

З розвитком комп'ютерних технологій, систем передачі інформації протягом останнього часу з'являється все більше об'єктів, для яких наявність гарантованого електроживлення є дуже критичним. До таких об'єктів відносяться дата центри обробки інформації, Call центри, провайдери інтернет та мультимедійних сервісів, охоронні фірми та фірми, що здійснюють відео спостереження та спостереження за об'єктом клієнта, за допомогою дистанційних систем сигналізації, тощо.

Багато вищезазначених об'єктів були створені на території вже існуючих будівель, системи електропостачання яких проектувались по нормам і правилам для комунально-побутових споживачів і можуть не забезпечувати вимоги щодо надійності та безперебійності електропостачання.

Саме тому метою даної роботи є аналіз системи електропостачання ТОВ "КОМКОН ГРУП" та розробка рекомендацій щодо підвищення надійності та безперебійності електрозабезпечення даного об'єкту.



## 1 АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ (АБО РЕКОНСТРУКЦІЇ, АБО ПРОЕКТУВАННЯ)

Об'єктом дослідження є система електрозабезпечення на підприємстві ТОВ "КОМКОН ГРУП".

На рисунку 1.1 представлено розташування підприємства на місцевості, зокрема м. Києва



Рисунок 1.1 – Розташування ТОВ на плані м. Києва.

Товариство з Обмеженою відповідальністю (ТОВ) "КОМКОН ГРУП", була заснована в 2001 році, як структура, яка займається комплексом охоронних послуг на території України. На сьогоднішній день являє собою потужну організацію, яка динамічно розвивається, здатну надавати весь спектр охоронних послуг. Для виконання завдань ТОВ «КОМКОН ГРУП» володіє розвиненою організаційно-штатною структурою та сучасною технічною базою.

На сьогоднішній день сформована стабільна клієнтська база (більше 4 тисяч абонентів), налагодили постійні і міцні ділові відносини з кожним

нашим клієнтом і сформували репутацію надійного партнера і постачальника різних охоронних послуг.

В якості основних напрямків роботи ТОВ «КОМКОН ГРУП» можна виділити наступні:

- фізична охорона об'єктів всіх форм власності категорій складності;
- інкасація коштів і цінних паперів, супровід вантажів;
- пультова охорона комерційних об'єктів, квартир і котеджів;
- проектування, монтаж і обслуговування систем охоронно-пожежної та тривожної сигналізації, систем контролю доступу та відео спостереження;
- послуги супутникового моніторингу автомобілів і персонального моніторингу.

Але так як технічний відділ був відкритий часом пізніше і особливості його розташування не враховувалося при проектуванні даної будівлі, надійність його електрозабезпечення не відповідає сучасним технічним вимогам та створює ризики для його надійної роботи.

До складу структурних підрозділів ТОВ «КОМКОН ГРУП» відноситься відділ швидкого реагування, ремонтний відділ, адміністративний відділ та пульти централізованого спостереження. З точки зору надійності електропостачання Пульти централізованого спостереження виділяється серед решти відділів, оскільки містить приймачів 2 категорії надійності.

Пульти централізованого спостереження ТОВ «КОМКОН ГРУП» працює цілодобово в інформативно-диспетчерському режимі, постійним контролем та реагуванням за повідомленнями, які надходять на системи спостереження. Диспетчерський склад технічного відділу має відповідну кваліфікацію та навички в даному напрямку роботи, постійно підвищується свій рівень підготовки.

**За повною версією даної ВКР звертатися на кафедру електричної інженерії та інформаційно-вимірювальних технологій**

## ВИСНОВКИ

Роблячи загальний висновок зробленого дипломного проекту можна сказати, що життєдіяльність – робота кожного підприємства залежить від багатьох важливих чинників, як організаційних так і технічних, одним з яких і являється забезпечення підприємства електроенергією, яку споживають багато технічних засобів та приладів. І вже від якості електроенергії та надійності його підключення, залежить якість роботи цих технічних засобів та приладів.

Після проведення аналізу по модернізації об'єкту – включення в схему електрозабезпечення ДГУ та пристроїв автоматичного включення резерву, всі технічні пристрої, встановлені на об'єкті, можна рахувати як приймачі 1-2 категорії, що є показником підвищення надійності по електрозабезпеченню. Виконання на об'єкті захисного заземлення підвищить техніку безпеки працівників на підприємстві, так як старі схеми будівництва, в свої роки, не завжди конструювалися з заземленням будівель.

В свою чергу з економічної сторони, наше підприємство після модернізації систем електропостачання, знизить ризики штрафних санкцій від клієнтів, підвищить стабільність відношень між організацією та клієнтом, не втрачаючи клієнтів зі своєї бази. Надійні відношення між продавцем та покупцем послуг підвищує рейтинг та авторитет продавця послуг на ринку праці.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. В.А. Веникова. Электрические системы. Электрические сети. Под ред. М.:Высшая школа, 1998.-511 с.
2. Виробниче підприємство «Венбест». Інструкції до ППКОП, <https://venbest.ltd/14/pcn-dunaj-pro-s.html>
3. Альтернативні джерела живлення. <https://ecodevelop.ua/ru/alternativni-dzherela-energiyi/ю>. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України <https://saee.gov.ua/uk/ae/sunenergy>
4. Булова Н.В., Винославский В.Н., Денисенко Г.И., Перхач В.С. Электрические сети и системы /Под ред. Денисенко Г.И. – К.: Вища школа, 1986 - 584 с.
5. «Стратегия Вашей энергобезопасности». Каталог цін на ДГУ. <https://generator.ua/vse-generatory/1302-generator-aksa-apd-25-a.html>
6. Зорин В.В., Тисленко В.В, Клеппель Ф., Адлер Г. Надежность систем электроснабжения 1984р – 192с.
7. Электричні системи і мережі. Методичні вказівки до курсового проекту для студентів за напрямом підготовки 6.050701“Електротехніка та електротехнології”. / Укл.: Буйний Р.О., Бодунов В.М., Горбань Т.В. – Чернігів: ЧДТУ, 2008. - 94 с. [https://k-ps.ru/spravochnik/kabeli-silovyie/s-pvx-izolyacziej-\(0,66;-1kv\)/vvg/kabel-vvg-4h25/](https://k-ps.ru/spravochnik/kabeli-silovyie/s-pvx-izolyacziej-(0,66;-1kv)/vvg/kabel-vvg-4h25/)
8. Васильев А.А. Электрическая часть станций и подстанций. – М.: Энергия, 1980. – 502с.
9. Вибір схем розподільних установок. Методичні вказівки до курсового проекту та самостійної роботи студентів з дисциплін “Електричні станції та підстанції”, “Електрична частина станцій та підстанцій” для студентів за напрямом підготовки 6.050701“Електротехніка та електротехнології”. / Укл.: Буйний Р.О., Приступа А.Л. – Чернігів: ЧДТУ, 2010. - 49 с.

10. «Техническое консультирование», Требование к электрооборудованию центров обработки данных. Режим доступа <http://cons-systems.ru/trebovaniya-k-lekthrooborudovaniyu-tcentrov-obrabotki-dannykh-tco.>, (дата звернення 21.04.2020)
11. Правила улаштування електроустановок, Видавництво "Форт" 2017, Режим доступа [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=72758](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72758), (дата звернення 22.04.2020)
12. Схеми підключення резервного дизель генератора. Режим доступа <https://vinur.com.ua/ua/aboutus/usefull-info/articles/110-generator-connect-schema> (дата звернення 22.05.2020)
13. АЛАС ENERGY / Источники бесперебойного питания (ИБП и ДГУ) для ЦОД [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.a-energy.ru/article/istochniki-besperebojnogo-pitanija-ibp-i-dgu-dlja-cod/>
14. ДТЕК, Київські електромережі, карта покриття ТП м.Києва.
15. Закон України «Про охорону праці», від 14.10.1992р. Вимоги по ОП та ТБ на підприємстві. <https://www.sop.com.ua/article/378-organizatsiya-ohoroni-pratsi>.

**ДОДАТОК А**  
**ПЕРЕЛІК АРКУШІВ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ**

Назва листа графічної частини	Формат	Кількість аркушів
Схема електричних з'єднань	A1	1
Параметри дизель генератора та параметри ПЦС	A1	1
Альтернативні варіанти електропостачання	A1	1
Результати розрахунку контуру заземлення	A2	1
Карта селективності	A2	1