

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

**Інститут електроенергетики  
Електротехнічний факультет  
Кафедра електроенергетики**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра**

студента Геймура Олександра Сергійовича  
академічної групи 141-16-2  
спеціальності 141. Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  
за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  
на тему «Термомодернізація 7-поверхової житлової будівлі із заміною електричних мереж»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
Кваліфікаційної роботи	Кошеленко Є.В.			
розділів:				
Технологічний	Кошеленко Є.В.			
Спеціальний	Кошеленко Є.В.			
Економічний	Дементьєва Н.В.			
Охорона праці	Столбченко О.В.			
<b>Рецензент</b>				
<b>Нормоконтролер</b>	Дибрін С.В.			

Дніпро  
2020

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

електроенергетики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(повна назва)\_\_\_\_\_  
(підпис)\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

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

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеню бакалавра**

студенту Геймуру О.С. академічної групи 141-16-2

спеціальності 141. Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

на тему «Термомодернізація 7-поверхової житлової будівлі із заміною електричних мереж»,  
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	1.1. Проаналізувати поточний стан енергоспоживання будівлі, з'ясувати характеристика інженерних мереж: опалення, вентиляції, гарячого водопостачання та електропостачання. 1.2. Визначити основні напрямки термомодернізації будівлі.	4.05.2020 – 10.05.2020
Спеціальний	2.1. Виконати розрахунки енергоспоживання будівлі на потреби опалення, вентиляції, гарячого водопостачання. 2.2. Розрахувати систему електропостачання будівлі при переході на електроопалення. 2.3. Визначити річну економію енергії	11.05.2020 – 31.05.2020

	за рахунок зміни джерела теплової енергії.	
Економічний	3.1. Розрахувати капітальні та експлуатаційні витрати, пов'язані із заміною електричних мереж будівлі.	01.06.2020- 07.06.2020
Охорона праці	4.1. Розробити перелік заходів із забезпечення дотримання правил техніки безпеки на об'єкті.	08.06.2020- 14.06.2020

**Завдання видано**

\_\_\_\_\_ (підпис керівника)

Кошеленко Є.В.

(прізвище, ініціали)

**Дата видачі**

\_\_\_\_\_

**Дата подання до екзаменаційної комісії**

\_\_\_\_\_

**Прийнято до виконання**

\_\_\_\_\_ (підпис студента)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

## Реферат

Пояснювальна записка: ст., рис., табл., додатки, джерел.

Об'єкт дослідження: 7-поверхова житлова будівля у м. Дніпро.

Предмет дослідження: системи опалення та електропостачання житлової будівлі.

Мета роботи: оцінити доцільність зміни джерела системи опалення житлової будівлі з газового котла на електричні нагрівачі.

У технологічному розділі проаналізовано існуючий стан будівлі, зокрема огорожуючих конструкцій, інженерних мереж, наявність приладів для управління енергоспоживанням будівлі.

У спеціальному розділі наведено розрахунок тепло споживання будівлі протягом опалювального сезону з урахуванням кліматичних факторів, режиму інсоляції тощо, також наведено розрахунок системи електропостачання будівлі з урахуванням перспективного переходу на електроопалення. Для альтернативної системи опалення визначено очікуване річне енергоспоживання з урахуванням зміни ефективності джерела теплової енергії та запропонованими системами управління енергоспоживанням на об'єкті, визначено величину річної економії в грошовому еквіваленті.

У економічному розділі розраховано капітальні та експлуатаційні витрати пов'язані з модернізацією системи електропостачання об'єкта.

У розділі, присвяченому охороні праці на об'єкті визначено шкідливі та потенційно небезпечні фактори, які виникають при модернізації будівлі та виконано розрахунок пристрою захисного заземлення для ввідного розподільчого пристрою будівлі.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ**

## Зміст

<b>Вступ</b> .....	7
<b>1 Технологічний розділ</b> .....	8
<b>1.1 Характеристика стану об'єкта</b> .....	9
1.1.1 Розташування об'єкта .....	9
1.1.2 Кліматичні дані .....	11
1.1.3 Зовнішні стіни .....	11
1.1.4 Суміщене покриття .....	12
1.1.5 Зовнішні двері .....	13
1.1.6 Віконні та балконні блоки .....	13
1.1.7 Перекриття над неопалювальний об'ємом першого поверху .....	14
1.1.8 Підлога першого (технічного) поверху .....	15
<b>1.2 Системи енергозабезпечення об'єкта</b> .....	15
1.2.1 Система опалення .....	16
1.2.2 Система вентиляції .....	17
1.2.3 Система гарячого водопостачання .....	17
1.2.4 Система електропостачання .....	18
<b>1.3 Сучасні тенденції енергозабезпечення житлових будівель</b> .....	19
<b>1.4 Постановка задачі</b> .....	21
<b>2 Спеціальний розділ</b> .....	23
<b>2.1 Розрахунок теплоспоживання об'єкта</b> .....	24
2.1.1 Розрахунок кількості теплоти .....	24
2.1.2 Розрахунок енергопотребы системою опалення .....	26
2.1.3 Розрахунок енергоспоживання газовою системою опалення .....	29
2.1.4 Розрахунок енергоспоживання електричною системою опалення .....	33
<b>2.2 Розрахунок системи електропостачання об'єкта з використанням системи електричної теплої підлоги</b> .....	34
<b>2.3 Визначення економії за рахунок переходу з газового опалення на електроопалення</b> .....	54
<b>2.4 Висновок до спеціального розділу</b> .....	55
<b>3. Економічний розділ</b> .....	56
<b>3.1. Вступ</b> .....	57
<b>3.2. Розрахунок капітальних витрат</b> .....	57
<b>3.3. Розрахунок експлуатаційних витрат</b> .....	61
3.3.1. Розрахунок амортизаційних відрахувань .....	62

3.3.2.	Розрахунок річного фонду заробітної плати .....	64
3.3.4.	Визначення річних витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3.5.	Визначення інших витрат .....	65
3.3.6.	Розрахунок вартості спожитої електроенергії.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.4.	Визначення та аналіз показників економічної ефективності проекту .....	65
<b>4.</b>	<b>Охорона праці .....</b>	<b>67</b>
4.1.	Короткий опис об'єкту.....	68
4.2.	Опис шкідливих та небезпечних факторів.....	68
4.3.	Заходи щодо усунення шкідливих та небезпечних факторів .....	69
4.4.	Протипожежний захист.....	71
4.5.	Розрахунок захисного заземлення для житлового будинку.....	73
	<b>Висновок .....</b>	<b>78</b>
	<b>Перелік використаних джерел.....</b>	<b>79</b>

## Вступ

Проблеми енергоефективності поряд з підвищенням екологічної безпеки та посиленням соціальної відповідальності стають основним об'єктом досліджень сучасної теорії і практики управління підприємствами. Зростає динаміка впровадження проектів з підвищення енергоефективності в міжнародних компаніях, поширюючись в такі області як проектування енергоефективних будівель і споруд. Впровадження таких проектів також є пріоритетним напрямком діяльності і для українських компаній різних видів діяльності.

Законодавством України передбачено 7 класів енергоефективності будівель від А до G, при цьому нові житлові будівлі повинні мати клас енергоефективності не нижче С. Підвищення вимог по енергоефективності може трохи позначитися на собівартості одного квадратного метра житла через додаткові витрати на утеплення і оптимізацію систем опалення та вентиляції. Але в майбутньому мешканці зможуть заощадити на опаленні, адже в будинках, які відповідають новим вимогам енергоефективності, оплата комунальних послуг на 15-40% менше, ніж в звичайних.

Електропередавальні організації ведуть боротьбу з втратами під час передачі електроенергії, отже дана тема є актуальною як для застосування комплексних технологій, так і для вироблення нових підходів енергоменеджменту.

Актуальними залишаються питання вдосконалення універсальних принципів енергоефективності та розробка інструментарію економічного аналізу енергетичної інфраструктури з використанням різного роду коефіцієнтів і пошуку нових способів роботи.

## Висновок

Ключовими проблемами енергетичного менеджменту є подолання низького рівня енергоефективності та підвищення пріоритетів вкладень в різні програми енергозбереження за рахунок раціонального обґрунтування управлінських інвестиційних рішень. Основою якісного аналізу внутрішнього середовища є побудова спеціального організаційного профілю енергоменеджменту, який дозволяє мотивувати керівників до вдосконалення існуючої системи, показує укрупнені напрямки подібного вдосконалення. Впровадження ключових заходів з енергоефективності, дозволить відобразити результативність інвестицій підприємства в реконструкції і модернізації застарілого обладнання. У роботі були відображені основні дії з планування, розвитку заходів, які сприяють підвищенню енергоефективності.

У даній роботі розглянуто будівлю з гідравлічною системою опалення. З урахуванням того, що дана система в якості джерела теплової енергії використовує газову котельню, що створює потенційну небезпеку при експлуатації та має певні ризики, пов'язані з постачанням палива у майбутньому, запропоновано змінити систему опалення на електричну та розробити систему електропостачання об'єкта після такої модернізації.

У спеціальній частині проведено розрахунки теплоспоживання об'єкта, визначено характерне навантаження побутових приладів для житлової будівлі, спроектовано систему електропостачання, яка відповідає сучасному рівню енергоспоживання з урахуванням значної кількості побутових електроприладів та наявності електроопалення приміщень.

Спираючись на проведені розрахунки, можна стверджувати, що запропонований захід з заміни гідравлічної системи опалення з газовою котельнею на електричне опалення в умовах даної будівлі є економічно вигідним.

Серед заходів попередження аварійних та небезпечних ситуацій на об'єкті запропоновано зробити заземлюючий пристрій для підключення його до ввідного розподільчого пристрою будівлі та убезпечення людей, які перебуватимуть на об'єкті від ураження електричним струмом, також у спеціальній частині наведено вибір ряду захисних пристроїв для безпечної експлуатації електричних мереж будівлі.

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)