

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

Навчально-науковий Інститут Електроенергетики

(інститут)

Електротехнічний

(факультет)

Кафедра ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Криштопи Віталія Олеговича

(ПІБ)

академічної групи 141М-19-3

(шифр)

спеціальності 141 – ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

(офіційна назва)

на тему Обґрунтування системи теплопостачання з використанням альтернативних джерел енергії

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Рухлова Н.Ю.			
розділів:				
Технологічний розділ	Рухлова Н.Ю.			
Спеціальний розділ	Рухлова Н.Ю.			
Економічний розділ	Тимошенко Л.В.			

Рецензент	Марченко О.Л.			
-----------	---------------	--	--	--

Нормоконтролер	Олішевський Г.С.			
----------------	------------------	--	--	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Електроенергетики

(повна назва)

_____ Папайка Ю.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 20__ року

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

Студенту Криштопі В.О. академічної групи 141м-19-3
(прізвище та ініціали) (шифр)
спеціальності 141 – ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА
спеціалізації _____
за освітньо-професійною програмою ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА
(офіційна назва)

на тему **Обґрунтування системи теплопостачання з використанням**
альтернативних джерел енергії
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 20.11.2020 р. № 965-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Вибір системи опалення	Провести огляд основних видів та складових систем опалення, з наведенням переваг та недоліків.	12.10.20 -01.11.20
Проектування системи опалення	Спроекувати систему опалення та гарячого водонадходження для вибраного будинку.	02.11.20-29.11.20
Економічна оцінка ефективності теплопостачальної установки	Виконати техніко-економічні розрахунки доцільності використання спроектованої установки у порівнянні з іншими системами опалення.	30.11.20-13.12.20

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Рухлова Н.Ю.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 24.09.2020

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

Криштопа В.О.

(прізвище, ініціали)

Реферат до кваліфікаційної роботи

Пояснювальна записка: 67с., 10 рис., 21 табл., 8 додатків, 21 джерела.

Об'єкт дослідження: теплопостачальна установка на базі теплового насоса та геліоколектора.

Предмет дослідження: процес проектування та розрахунку ефективності та економічної доцільності теплопостачальної установки на базі теплового насоса та геліоколектора із використанням ґрунтового акумулятора.

Мета дипломного проекту полягає в проектуванні та розрахунку теплопостачальної установки на базі теплового насоса та геліоколектора із використанням ґрунтового акумулятора з метою заощадження тепла. Довести ефективність розробленої теплопостачальної постановки.

В даній магістерській роботі була представлено проект теплопостачальної установки на базі теплового насоса та геліоколектору для будинку у місті Дінпро (48° широти) з площею 216 м², на два поверхи, будинок має одні вхідні двері, та 14 вікон. Також в економічному розділі було розраховано термін окупності установки і проведено порівняння з іншими видами установок для теплопостачання и гарячого надходження води в будинок. Порівнювали установку з системою на твердопаливному котлі та на двухконтурному електродкотлі.

В результаті розрахунків дипломної роботи ми отримали:

- Загальні теплові витрати будинку складають 11 кВт;
- Площа одного модуля геліосистеми складає 2 м², для повноцінного функціонування системи потрібно 16 повних модулів, встановлених з раціональним кутом 45° до горизонту в південному напрямку;
- Також ми отримали, що ґрунтовий акумулятор маємо розташувати на глибині 12,5 м, кількість свердловин 8, з'єднаних паралельно, розміщених по вершинам правильного шестикутника та в його остові.;

- Для теплопостачання в системі використовуємо тепловий насос з потужністю 13,2 кВт;
- Оперативний бак в системі складає 3м³;
- Установа автоматизована, має датчики температур, розширювальні бачки, та клапани перемикачі, тому вона не потребує постійного нагляду людьми по управлінню процесами опалення та гарячого водопостачання.
- В економічному розділі отримали, що установка має термін окупності 3,5 років, в той час як система на твердопаливному котлі окупиться за 4,7 років, на електричному котлі за розрахунками ми отримали значення з мінусом, це означає що останній вид системи економічно недоцільний для нашого виду будинку.

В цілому можна зробити висновок, що дана схема для будинку економічно більш доцільніша ніж інші види схем опалення та гарячого водопостачання. Термін окупності не великий, надалі ж ми отримуємо значний плюс. Значною перевагою є економічна незалежність, адже при інших видах систем беручи до уваги постійні кризи, інфляцію та нестабільну ситуацію в країні витрати будуть тільки рости і з ними буде рости вартість одного дня роботи установки.

Наша ж установка отримує всі ресурси з навколишнього середовища і практично не має прив'язаності до штатних енергоресурсів, а завдяки ґрунтовому акумулятору дозволяє накопичувати значну кількість теплової енергії в теплий період року і використовувати її взимку коли тепла з навколишнього середовища отримується менше.

Також зважаючи на екологічний стан навколишнього середовища, наша установка немає шкідливого впливу тим самим ми не забруднюємо і не погіршуємо стан природи навколо нас.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	2
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ I. ВИБІР СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ.....	8
1.1. Переваги та недоліки відновлювальної енергії.....	8
1.2. Сонячна енергетика України.....	10
1.3. Особливості трансформації та використання сонячної енергії...14	
1.4. Тепловий насос. Теоретичні відомості.....	15
1.4.1. Історія виникнення теплового насосу.....	15
1.4.2. Пристрій теплонасосної установки.....	16
1.4.3. Принципова схема теплового насосу.....	17
1.5. Котли як найчастіші системи опалення.....	20
1.5.1. Твердопаливні котли.....	20
1.5.2. Двоконтурні газові котли.....	23
1.5.3. Електрокотли	24
1.6. Огляд подібних теплопостачальних установок.....	26
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ.....	30
2.1. Вибір схеми опалення.....	30
2.2. Розрахунок потужності теплопостачальної установки.....	31
2.3. Розрахунок сезонного ґрунтового акумулятора.....	35
2.4. Розрахунок теплової ефективності геліосистеми.....	40
2.5. Розрахунок теплового насосу.....	48
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОПОСТАЧАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ НА БАЗІ ТЕПЛООВОГО НАСОСА ТА ГЕЛІОКОЛЕКТОРА.....	56
3.1. Розрахунок капітальних витрат.....	58
3.2. Розрахунок експлуатаційних витрат.....	59
3.2.1. Розрахунок амортизаційних відрахувань.....	61
3.2.2. Розрахунок річного фонду заробітної плати.....	61
3.2.3. Розрахунок відрахувань на соціальні заходи.....	61

3.2.4. Визначення річних витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт.....	61
3.2.5. Розрахунок вартості спожитої електроенергії.....	62
3.2.6. Визначення інших витрат.....	63
3.4 Визначення річної економії від впровадження науково-технічного рішення.....	64
3.4 Визначення та аналіз показників економічної ефективності....	65
ВИСНОВОК.....	68
СПИСК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	70
ДОДАТОК А	
ДОДАТОК Б	
ДОДАТОК В	
ДОДАТОК Г	
ДОДАТОК Е	
ДОДАТОК Ж	
ДОДАТОК З	

ВСТУП

За рахунок обмеженості природних ресурсів, нерівномірним їх розподілом, в зв'язку із зростаючим техногенним навантаженням все більш актуальними стають проблеми енергозбереження. Одним із чинників забруднення навколишнього середовища є теплові види холодильних машин та систем опалення.

Для зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище необхідно підвищити ефективність систем опалення як при їхньому створенні, так і в подальшій експлуатації. Тепловий насос – це один з видів енергозберігаючих систем.

Парокомпресійні теплові насоси працюють за рахунок споживання енергії у вигляді теплоти, при чому в цілому ряді випадків, використовують, так звані, вторинні теплові ресурси, такі як теплові скидання ТЕЦ, теплові відходи хімічних підприємств, енергія сонця, вітру та інше.

Під час вироблення тепла парокомпресійним тепловим насосом, що працює з використанням вторинних теплових ресурсів, повністю зберігається тепло, яке, у протилежному випадку, могло бути використане на виробництво електроенергії, необхідної для привода електродвигунів компресорів.

Однією з функцій парокомпресійного теплового насосу є одержання гарячої води в режимі опалення.

Використання абсорбційних холодильних машин для кондиціонування й теплопостачання дало можливість здійснити їх цілорічне завантаження, спростити системи холодо– та теплопостачання, створити економічні, безпечні й малошумні машини. З іншого боку – її вплив на навколишнє середовище.

Ступінь негативного впливу парокомпресійної теплової машини на навколишнє середовище виявляється в результаті аналізу факторів, що здійснюють шкідливий вплив на природу з боку холодильної техніки в цілому.

ВИСНОВОК

В даній магістерській роботі була спроектована теплопостачальна установка на базі теплового насосу та геліоколектору для будинку у місті Дінпро (48° широти) з площею 216 м², на два поверхи, будинок має одні вхідні двері, та 14 вікон. Також в економічному розділі було розраховано термін окупності установки і проведено порівняння з іншими видами установок для теплопостачання и гарячого надходження води в будинок. Порівнювали установку з системою на твердопаливному котлі та на двухконтурному електродкотлі.

В результаті розрахунків дипломної роботи ми отримали:

- Загальні теплові витрати будинку складають 11 кВт;
- Площа одного модуля геліосистеми складає 2 м², для повноцінного функціонування системи потрібно 16 повних модулів, встановлених з раціональним кутом 45° до горизонту в південному напрямку;
- Також ми отримали, що ґрунтовий акумулятор маємо розташувати на глибині 12,5 м, кількість свердловин 8, з'єднаних паралельно, розміщених по вершинам правильного шестикутника та в його остові.;
- Для теплопостачання в системі використовуємо тепловий насос з потужністю 13,2 кВт;
- Оперативний бак в системі складає 3 м³;
- Установка автоматизована, має датчики температур, розширювальні бачки, та клапани перемикачі, тому вона не потребує постійного нагляду людьми по управлінню процесами опалення та гарячого водопостачання.
- В економічному розділі отримали, що установка має термін окупності 3,5 років, в той час як система на твердопаливному котлі окупиться за 4,7 років, на електричному котлі за розрахунками ми отримали значення з мінусом, це означає що останній вид системи економічно недоцільний для нашого виду будинку.

В цілому можна зробити висновок, що дана схема для будинку економічно більш доцільніша ніж інші види схем опалення та гарячого водопостачання. Термін окупності не великий, надалі ж ми отримуємо значний плюс. Значною перевагою є економічна незалежність, адже при інших видах систем беручи до уваги постійні кризи, інфляцію та нестабільну ситуацію в країні витрати будуть тільки рости і з ними буде рости вартість одного дня роботи установки.

Наша ж установка отримує всі ресурси з навколишнього середовища і практично не має прив'язаності до штатних енергоресурсів, а завдяки ґрунтовому акумулятору дозволяє накопичувати значну кількість теплової енергії в теплий період року і використовувати її взимку коли тепла з навколишнього середовища отримується менше.

Також зважаючи на екологічний стан навколишнього середовища, наша установка немає шкідливого впливу тим самим ми не забруднюємо і не погіршуємо стан природи навколо нас.

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