

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 Чумакова М.О.
(ПІБ)

академічної групи 141-16-3
(шифр)

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

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(офіційна назва)

на тему Розробка системи енергопостачання Палацу водних видів спорту «Метеор» з використанням відновлюваних джерел енергії
(назва за наказом ректора)

| Керівники | Прізвище, ініціали | Оцінка за шкалою | | Підпис |
|------------------------|--------------------|------------------|---------------|--------|
| | | рейтинговою | інституційною | |
| кваліфікаційної роботи | Ципленков Д.В. | | | |
| розділів: | | | | |
| Технологічний | Ципленков Д.В. | | | |
| Спеціальний | Ципленков Д.В. | | | |
| Економічний | Тимошенко Л.В. | | | |
| Охорона праці | Столбченко О.В. | | | |
| Рецензент | | | | |
| Нормоконтролер | Олішевський Г.С. | | | |

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 Чумакову М.О. академічної групи 141-16-3
 (прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(офіційна назва)

на тему Розробка системи енергопостачання Палацу водних видів спорту «Метеор» з використанням відновлюваних джерел енергії,

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

| Розділ | Зміст | Термін виконання |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Технологічний | Енергетичний аналіз спортивного комплексу «Метеор», енергетичний аудит СК. | |
| Спеціальний | Розрахунок сонячної електростанції та вибір обладнання, вибір ТН для споживання душевих | |
| Економічний | Техніко-економічні показники об'єкту | |
| Охорона праці | Охорона праці під час експлуатації об'єкту, розрахунок освітлення | |

Завдання видано _____
 (підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____
 (підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота представлена у вигляді тексту на 71 сторінках, містить 16 таблиць, 8 рисунків, список використаних джерел з 16 найменувань.

Тема представленої роботи присвячена вирішенню завдань енергопостачання спортивного комплексу «Метеор» на основі застосування відновлюваних джерел енергії, є актуальною. Використання поновлюваних джерел енергії для зазначеної мети дозволяє знизити витрату значного обсягу енергоносіїв для теплопостачання приміщень, і отримати істотну економію коштів на обігрів приміщення, в холодну пору року і кондиціонування повітря в теплий період. У роботі обґрунтовано застосування для цілей теплопостачання теплового насоса працює по системі «вода-вода», і забезпечує потребу в гарячій воді для цілей гарячого водопостачання. Також розробка система освітлення на основі сонячних панелей.

В першій частині роботи виконано енергоаудит спортивного комплексу та представлені всі показники енергоспоживання будівлею.

В другій частині виконано розрахунок та підбір системи освітлення на базі сонячних панелей. Розроблена система гарячого водопостачання на основі теплових насосів.

В третій частині представлені розрахунки загальних капіталовкладень та точні затрати на експлуатацію системи.

В розділі «Охорона праці» виконано аналіз шкідливих та небезпечних факторів в умовах спортивного комплексу при експлуатації системи, запропоновані методи для їх вирішення, розрахована система освітлення.

Ключові слова: ЕНЕРГЕТИКА, ТЕПЛОВІ НАСОСИ, ЕНЕРГОАУДИТ, СО-
НЯЧНІ ПАНЕЛІ

ABSTRACT

This thesis is presented in the form of text on 71 pages, contains 16 tables, 8 figures, a list of used sources of 16 items.

The topic of the presented work is devoted to solving the problems of energy supply of the sports complex "Meteor" on the basis of the use of renewable energy sources, is relevant. The use of renewable energy sources for this purpose can reduce the consumption of significant amounts of energy for space heating, and get significant savings on space heating in the cold season and air conditioning in the warm period. The paper substantiates the use of heat pump for heat supply purposes, works on the system "water-water", and provides the need for hot water for the purposes of hot water supply. Also developing a lighting system based on solar panels.

In the first part of the work the energy audit of the sports complex was performed and all indicators of energy consumption of the building were presented.

In the second part, the calculation and selection of the lighting system based on solar panels is performed. A hot water supply system based on heat pumps has been developed.

The third part presents the calculations of total investments and current operating costs of the system.

In the section "Labor protection" the analysis of harmful and dangerous factors in the conditions of a sports complex at operation of system is executed, the methods for their decision are offered, the system of lighted is calculated.

Keywords: ENERGY, HEAT PUMPS, ENERGY AUDIT, SOLAR PANELS

ЗМІСТ

| | |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ВСТУП 6 | |
| 1 | Технологічний розділ 8 |
| 1.1 | Історія створення та розвитку спортивного комплексу «Метеор» та плавального басейну 9 |
| 1.1.1 | Структура комплексу 9 |
| 1.2 | Енергетичне обстеження спорткомплексу «Метеор» 12 |
| 1.2.1 | Загальна характеристика об'єкта 12 |
| 1.2.2 | Споживання енергоресурсів спорткомплексом 14 |
| 1.2.3 | Система електропостачання 15 |
| 1.2.5 | Методика вимірювання та розрахунків 19 |
| 1.2.6 | Система холодного водопостачання 22 |
| | Висновки по розділу: 28 |
| 2 | Спеціальний розділ 29 |
| 2.1 | Вибір фотоелементів панелей для енергозабезпечення освітлення в спортивному комплексі «Метеор» 30 |
| 2.2 | Вибір типу і параметрів фотоелектричних модулів (ФЕМ) 31 |
| 2.3 | Визначення необхідної ємності акумуляторних батарей і їх кількості 34 |
| 2.4 | Розрахунок кількості панелей 36 |
| 2.5 | Вибір типу інвертору 37 |
| 2.6 | Обґрунтування конструкції, розрахунок потужності і вибір теплових насосів 41 |
| | Висновки по розділу 50 |
| 3 | Економічний розділ 51 |
| 3.1 | Розрахунок капітальних витрат 52 |
| 3.2 | Розрахунок експлуатаційних витрат 55 |
| 3.2.1 | Розрахунок амортизаційних відрахувань 55 |
| 3.2.2 | Розрахунок річного фонду заробітної плати 56 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.3 Витрати на технічне обслуговування й поточний ремонт устаткування | 56 |
| 3.2.4 Розрахунок вартості спожитої електроенергії | 56 |
| 3.2.5 Інші експлуатаційні витрати | 57 |
| Висновки по розділу: | 57 |
| 4.ОХОРОНА ПРАЦІ | 58 |
| 4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів при використанні теплових насосів в умовах спортивного комплексу «Метеор» | 59 |
| 4.2 Інженерно-технічні заходи з охорони праці | 59 |
| 4.3 Розрахунок освітлення «Метеор» | 62 |
| 4.4 Пожежна профілактика і безпеку в надзвичайних ситуаціях | 65 |
| Висновки по розділу: | 68 |
| Висновок | 69 |
| Перелік посилань | 70 |

ВСТУП

Без перебільшення можна сказати, що історія розвитку суспільства це і історія енергетики, причому першими джерелами енергії для перетворювальної діяльності людини були саме поновлювані джерела енергії м'язова сила тварин, вітер, річки, припливи. Потім в хід пішли запаси викопного палива і зокрема ядерне паливо. Постійно зростаючі потреби в енергії так чи інакше задовольнялися за рахунок залучення нових ресурсів, вдосконалення технології переробки палива, вдосконалення споживання. І ось тут, коли здавалося, що перспективи стала традиційної енергетики на викопному паливі (саме воно в даний час є основним джерелом енергії) досить стійкі, в наростаючому темпі почали виявлятися пов'язані з нею негативні ефекти: теплове, хімічне, радіоактивне забруднення середовища в поєднанні з швидким зменшенням легкодоступних запасів палива, особливо нафти, газу, високоякісного вугілля.

З рішенням даних проблем може впоратися альтернативна енергетика, зокрема сонячна.

Сонячна енергетика (СЕ) - одне з найбільш перспективних напрямків розвитку відновлюваних джерел енергії. У багатьох країнах сонячна енергетика отримала активну державну підтримку і стрімко розвивається.

Досвід багатьох країн показує, що при певних кліматичних, економічних та політичних умовах сонячна енергетика вже сьогодні може стати реальним конкурентом традиційній енергетиці. Відчутну частку в цьому секторі енергетики займають автономні фотоелектричні установки для індивідуальних споживачів.

На ряду с сонячною енергією, виривається вперед інновація з використання теплових насосів, які можуть покращити енергопоказники споруди та зекономити грошові витрати на підтримання теплового балансу будівлі.

Висновок

У першому розділі розкрита повна і детальна інформація про спортивний комплекс «Метеор». Проаналізовано и проведено енергетичний аудит СК, дана повна інформація об енергетичних потребах комплексу. В даному дипломному проєкті запропоновано використовувати сонячну енергію для потреб освітлення та теплові насоси для покриття теплового споживання.

У другому розділі був виконано розрахунок фотоелектростанції для потреб освітлення (для автономного режиму). Підбрано та розрадовано тепловий насос для теплового забезпечення потреб душових у спортивному комплексі «Метеор». У розділі «Техніко-економічне обґрунтування» встановлено, що:

- капітальні витрати становлять 2,225 млн. грн.;
- експлуатаційні витрати – 0,275 млн. грн.;

У розділі «Охорона праці» проаналізовані небезпечні і шкідливі фактори в спортивному комплексі «Метеор», на підставі чого запропоновано інженерно - технічні заходи з охорони праці, а саме:

- організаційно - технічні;
- протипожежні;
- в надзвичайних ситуаціях;
- обґрунтовані параметри і виконаний розрахунок освітлення в умовах басейну «Метеор».

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