**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

**імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”**

**ЗВІТ**

**з лабораторної роботи №3**

**з навчальної дисципліни “Моделювання систем в енергетиці”**

**Тема:**

**Розробка імітаційної моделі діючої сонячної електростанції**

**Варіант 20**

**Виконав студент групи ТР–12**

Руденко Владислав\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Лабораторну роботу захищено

з оцінкою \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Київ 2024**

**Мета:**

розробка комп'ютерної моделі для розрахунку енергетичних

потреб будівлі на опалення та охолодження. Модель базується на методі

розрахунку енергоспоживання, який використовується в ДСТУ 9190:2022

та спрощується для використання у навчальних цілях.

**Завдання:**

В звіті відобразити надати:

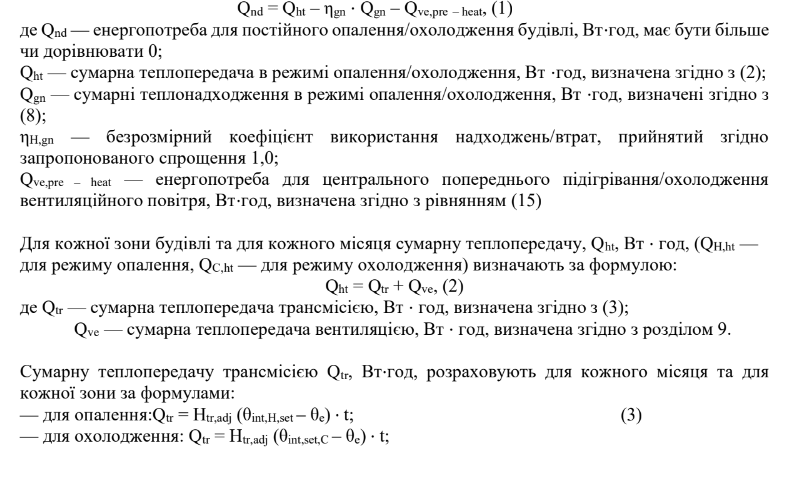
- лістінг програми;

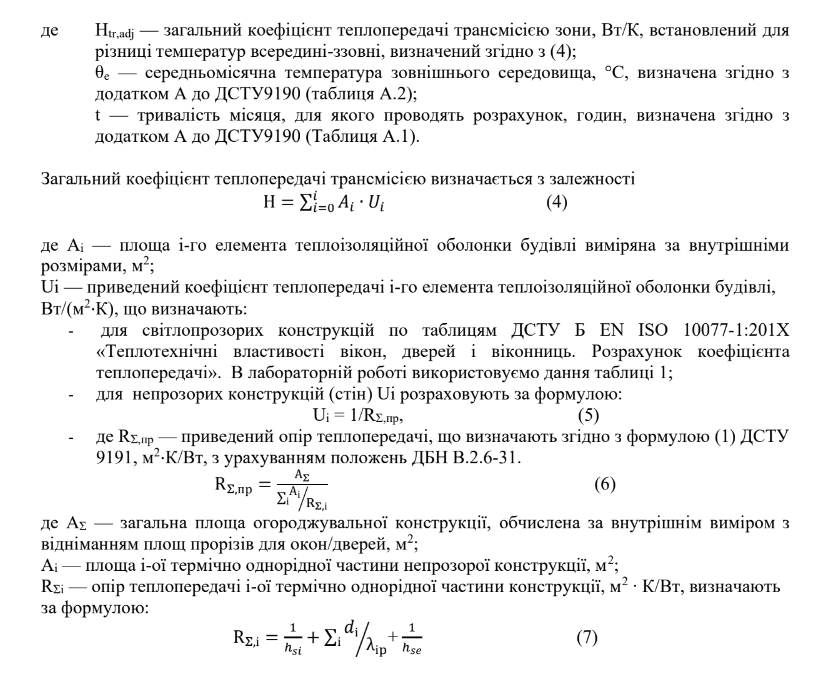
- витрати енергії на забезпечення опалення/охолодження приміщення

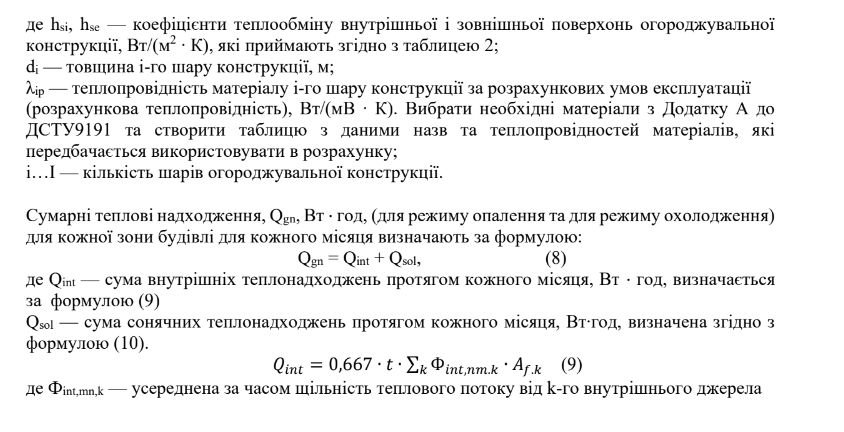
по місяцях;

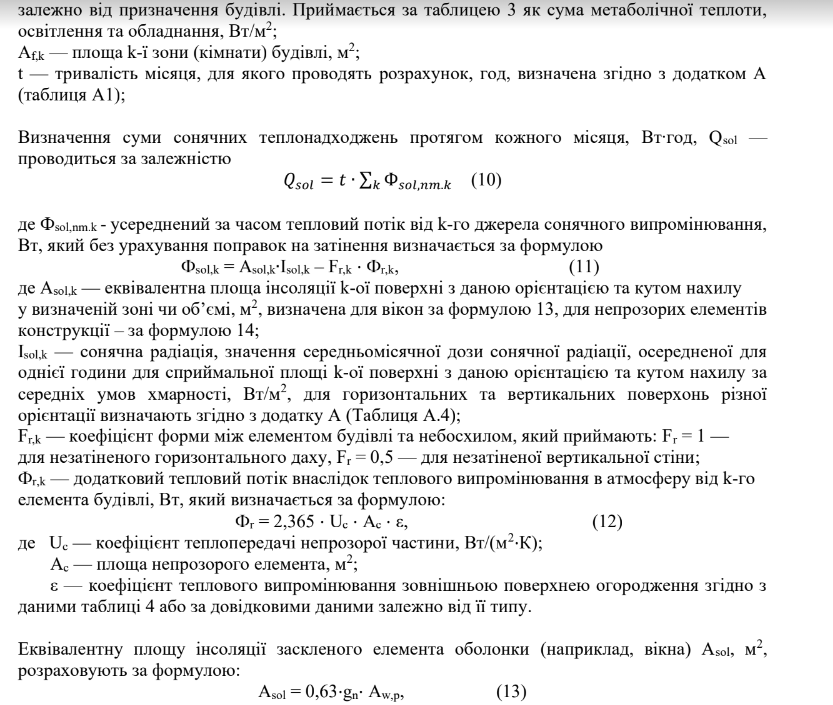
- зміна витрати енергії після встановлення теплоізоляції / заміни вікон

по місяцях;









**Теор.Відомості:**

**Вхідні дані для розрахунку:**

Кількість огороджуючих зовнішніх поверхонь (стін) = 4

Для кожної поверхні: Стіна 1

Ширина: 4,7;

Висота: 3.2

Кількість шарів матеріалів: 2

Назва матеріалу: Цегла, Штукатурка

Товщина шару матеріалу: 0.10, 0.01

Коефіцієнти поглинання: 0.7

Для кожної поверхні: Стіна 2

Ширина: 4,7;

Висота: 3.2

Кількість шарів матеріалів: 2

Назва матеріалу: Цегла, Штукатурка

Товщина шару матеріалу: 0.10, 0.01

Коефіцієнти поглинання: 0.7

Для кожної поверхні: Стіна 3

Ширина: 4;

Висота: 3.2

Кількість шарів матеріалів: 2

Назва матеріалу: Цегла, Штукатурка

Товщина шару матеріалу: 0.10, 0.01

Коефіцієнти поглинання: 0.7

Для кожної поверхні: Стіна 4

Ширина: 4;

Висота: 3.2

Кількість шарів матеріалів: 2

Назва матеріалу: Цегла, Штукатурка

Товщина шару матеріалу: 0.10, 0.01

Коефіцієнти поглинання: 0.7

Кількість вікон

Для кожного вікна: 1 Вікно

Розміри: 1.6x1

кількість пакетів: 2

тип скла: Склопакет

напрім по сторонам світу: Південь

Для кожного вікна: 2 Вікно

Розміри: 1.6x1

кількість пакетів: 2

тип скла: Склопакет

напрім по сторонам світу: Захід

Площа помешкання: 76

Бажана температура в помешканні: 18\*

Регіон/місто: Звенигородка

**Хід Роботи**

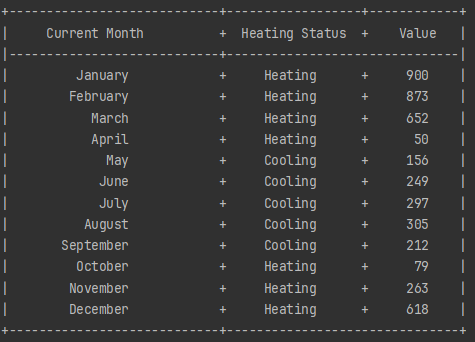


Table 2 Приклад виконання без теплообміну

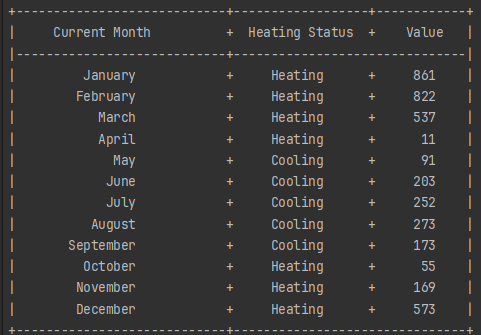


Table 3 Приклад виконання з встановленим теплообмінником

**Лістинг:**

**Lab3MS.cpp**

*int main(int argc, char\* argv[])  
{  
 Context context = getContext();  
 model model;  
   
 for (int index = 0; index < date\_data::MONTHS.size(); ++index) {  
 const auto& month = date\_data::MONTHS[index];  
 std::cout << "MONTH: " << month << std::endl;  
  
 float total\_energy\_demand\_heating =   
 model.energy\_demand(HeatingMode::Heating, (index + 1), context);  
 float total\_energy\_demand\_cooling =   
 model.energy\_demand(HeatingMode::Cooling, (index + 1), context);  
  
 double diff = total\_energy\_demand\_heating - total\_energy\_demand\_cooling;  
 const char\* mode = (diff >= 0.0) ? "Heating" : "Cooling";  
  
 std::cout << "- Total Energy Demand | " << mode << ": " << std::abs(diff) << '\n';  
 }  
  
 return 0;  
}*

**Date\_Structs.cpp**

*std::vector<int> date\_data::DAYS\_IN\_MONTHS = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};  
std::vector<int> date\_data::HOURS\_IN\_MONTHS = {744, 672, 744, 720, 744, 720, 744, 744, 720, 744, 720, 744};  
std::vector<std::string> date\_data::MONTHS = {  
 "January",  
 "February",  
 "March",  
 "April",  
 "May",  
 "June",  
 "July",  
 "August",  
 "September",  
 "October",  
 "November",  
 "December"};*

*}*

**Date\_Structs.h**

*struct date\_data  
{  
 static std::vector<int> DAYS\_IN\_MONTHS;  
 static std::vector<int> HOURS\_IN\_MONTHS;  
 static std::vector<std::string> MONTHS;  
};  
  
struct WallLayer {  
 std::string material;  
 float thickness;  
 float thermal\_conductivity;  
};  
  
struct Wall {  
 float width;  
 float height;  
 std::vector<WallLayer> layers;  
 float absorption\_coefficient;  
 float emissivity\_coefficient;  
 float inner\_surface\_heat\_transfer\_coefficient;  
 float outer\_surface\_heat\_transfer\_coefficient;  
};  
  
struct Window {  
 float width;  
 float height;  
 float panes\_amount;  
 std::string glass\_type;  
 float emissivity\_coefficient;  
 float heat\_transfer\_coefficient;  
 float solar\_transmittance\_coefficient;  
 WindowOrientation orientation;  
};  
  
struct Building {  
 float apartment\_area;  
 std::vector<Wall> walls;  
 std::vector<Window> windows;  
};  
  
struct Location {  
 std::string city;  
 std::vector<float> avg\_temperature\_per\_month;  
 std::vector<float> solar\_radiation\_per\_month;  
 std::vector<std::vector<float>> outdoor\_temperature;  
};  
  
struct HeatRecoveryPlant {  
 bool is\_enabled;  
  
 std::string title;  
 float wind\_flow\_part;  
 float efficiency;  
};*

**Висновок:**

У результаті проведеної лабораторної роботи було проаналізовано енергетичні потреби будівлі на опалення у базовому та оптимізованому сценаріях. Дослідження показали, що застосування сучасних енергозберігаючих технологій, таких як теплоізоляція, енергоефективні вікна та системи вентиляції з рекуперацією повітря, суттєво знижує теплові втрати будівлі та, відповідно, енергоспоживання.

Встановлення рекупераційних систем відіграє ключову роль у підвищенні енергоефективності, оскільки дозволяє утилізувати тепло відпрацьованого повітря та зменшувати витрати на підігрів припливного. Отримані результати підтверджують ефективність таких заходів для економії енергоресурсів та досягнення екологічної стійкості.