

УДК 624.048

DOI 10.53473/16946324_2024_4

Жээналиева Назгуль Мидиновна,
"КРЭАУ" мекемеси программалык инженерия
кафедрасынын окутуучусу **Осмонова Жыпар**
Рапилбековна,
"КРЭАУ" мекемеси программалык инженерия
кафедрасынын окутуучусу **Манапбаев Исраил**
Калыбаевич,
"КРЭАУ" мекемеси т.и.к., программалык
инженерия кафедрасынын доценти

Жээналиева Назгуль Мидиновна,
Учреждение «МУКР» преподаватель кафедры
программной инженерии **Осмонова Жыпар**
Рапилбековна,
Учреждение «МУКР» преподаватель кафедры
программной инженерии **Манапбаев Исраил**
Калыбаевич,
Учреждение «МУКР» к.т.н., доцент кафедры программной
инженерии

Zheenalieva Nazgul Midinovna,
Institution "IUKR" Lecturer, Department of
Software Engineering
Tel.: 0552259757
Email: zheenalieva.nazgul@mail.ru
Osmonova Gypar Rapilbekovna,
Institution "IUKR" Lecturer,
Department of Software Engineering
Tel.: 0707906993
Email: josmonova18@mail.ru
Manapbaev Israil Kalybaevich,
Institution "IUKR" Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of Software Engineering
Tel.: 0770277729
Email: imanapbaev@mail.ru

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ШАРТЫНДА ОБЪЕКТКЕ БАГЫТТАЛГАН С#
ПРОГРАММАЛОО ТИЛИНДЕ ИМАРАТТАРДЫН ТОСМО
КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ АРКЫЛУУ ЖЫЛУУЛУК КЕЛҮҮСҮН ЭСЕПТӨӨНҮН
МОДЕЛИ**

**МОДЕЛЬ РАСЧЁТА ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЙ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ
КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ КЫРГЫЗСТАНА НА ОБЪЕКТНО-**

ОРИЕНТИРОВАННОМ ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C#

MODEL FOR CALCULATION OF HEAT RECEIPT THROUGH THE BUILDING STRUCTURES IN THE CONDITIONS OF KYRGYZSTAN IN THE OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING LANGUAGE C#

Аннотациясы: Бул иште Кыргызстандын шартында энергияны үнөмдөөчү имараттарды куруу көйгөйү каралат. Учурда актуалдуу эсептелген объектиге багытталган C# программалоо тилин колдонуу менен имараттардагы жылуулукту коргоону оптималдуу долбоорлоо үчүн имараттын тосмо конструкциялары аркылуу жылуулук келүүсүн эсептөө модели иштелип чыккан.

Негизги сөздөр: энергияны үнөмдөө, имараттарды долбоорлоо, жылуулук коргоо, программалоо, моделдөө.

Аннотация: В данной работе рассматривается проблема построения энергосберегающих зданий в условиях Кыргызстана. В ней разработана модель для расчета теплопоступлений через ограждающие конструкции для оптимального проектирования тепловой защиты зданий с применением актуального объектноориентированного языка программирования C#.

Ключевые слова: энергосбережение, проектирование зданий, тепловая защита, программирование, модель.

Abstract: In this paper, the problem of building energy-saving buildings in the conditions of Kyrgyzstan is considered. It developed a model for calculating heat transfer through building envelopes for the optimal design of thermal protection of buildings using the current objectoriented programming language C#.

Keywords: energy saving, building design, thermal protection, programming, model.

Сложность рельефа территории нашей страны, сочетание гор и долин, расчлененность долин по территории, продолжительность солнечного сияния и многое другое обуславливают разнообразие климата с чертами резкой континентальности и засушливости в различные времена года. Это существенно влияет на специализацию строительства объектов в зависимости от местности [4,5].

И соответственно, имея резкоконтинентальный климат и разнообразные сезонные условия архитекторам необходимо проводить специализированных расчетов для теплопоступлений через ограждающие конструкции. Для оперативного решения этой проблемы им нужно будет иметь средства в виде компьютерного приложения [3].

Для решения этой задачи будем создавать базовый инструмент на объектно-ориентированном языке программирования C#. Этот процесс осуществляется по следующему алгоритму:

Шаг 1: Определение переменных

Сначала определим параметры, которые участвуют в расчете:

- площадь ограждающей конструкции A (m^2)
- температура наружного воздуха T_{ext} ($^{\circ}C$)
- температура внутри помещения T_{int} ($^{\circ}C$)

•коэффициент теплопередачи строительного материала U ($\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$) [2]. Строка объявления этих переменных может выглядеть следующим образом: `double A, Text, Tint, U;`

Шаг 2: Функция для расчета

Базовая формула для расчета теплоступления (Q) через ограждающую конструкцию:

$$Q = U \times A \times (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$

Теперь преобразуем это в функцию на C#:

```
public double Q (double A, double Text, double Tint, double U)
{
    Q = U * A * (Text - Tint);
}
```

Шаг 3: Ввод данных пользователем

Для ввода данных создадим простое консольное приложение:

```
public static void Main(string[] args) {
    Console.WriteLine("Введите площадь ограждающей конструкции (м^2):");    double
    A = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введите температуру наружного воздуха (°C):");    double
    Text = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введите температуру внутри помещения (°C):");    double
    Tint = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введите коэффициент теплопередачи строительного материала
    (Вт/(м^2·К)):");    double U =
    Convert.ToDouble(Console.ReadLine()); }
```

Шаг 4: Модель расчета теплоступлений через ограждающие конструкции

Далее для создания модели объявляются пространство имен *РасчетТеплоступлений*, класс *ОграждающаяКонструкция* и соответствующие переменные и т.д. В результате получим следующий программный код.

```
using System; namespace
РасчетТеплоступлений
{    public class ОграждающаяКонструкция
    {
        public double Площадь { get; set; } // в м^2    public
        double ТемператураСнаружи { get; set; } // в °C    public
        double ТемператураВнутри { get; set; } // в °C
        public double КоэффициентТеплопередачи { get; set; } // в Вт/(м^2·К)
        public ОграждающаяКонструкция(double площадь, double температураСнаружи, double
        температураВнутри, double коэффициентТеплопередачи)
        {
            Площадь = площадь;
            ТемператураСнаружи = температураСнаружи;
            ТемператураВнутри = температураВнутри;
            КоэффициентТеплопередачи = коэффициентТеплопередачи;
        }

        public double РассчитатьТеплоступление()
        {
```

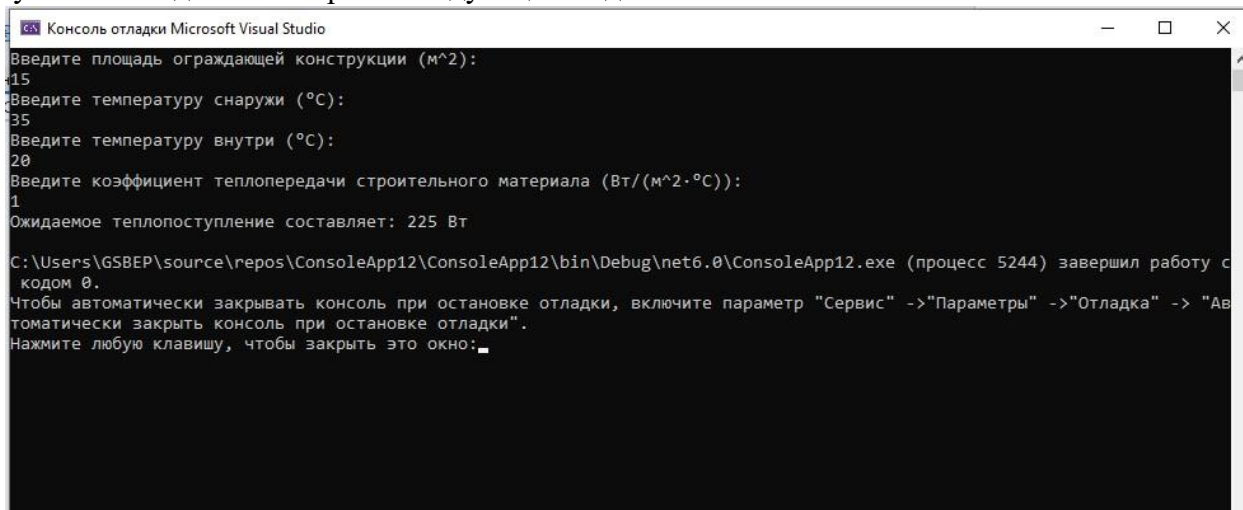
```

        return КоэффициентТеплопередачи * Площадь * (ТемператураСнаружи -
ТемператураВнутри);
    }
}
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        Console.WriteLine("Введите площадь ограждающей конструкции (м^2):");
        double площадь = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Введите температуру снаружи (°C):");
        double температураСнаружи = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Введите температуру внутри (°C):");        double
        температураВнутри = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

        Console.WriteLine("Введите коэффициент теплопередачи строительного материала
(Вт/(м^2·K)):");
        double коэффициентТеплопередачи = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());        var
        конструкция = new ОграждающаяКонструкция(площадь, температураСнаружи,
        температураВнутри, коэффициентТеплопередачи);        double результат =
        конструкция.РассчитатьТеплопоступление();
        Console.WriteLine($"Ожидаемое теплопоступление составляет: {результат} Вт");
    }
}
}

```

Результат выводится на экран в следующем виде:



```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введите площадь ограждающей конструкции (м^2):
15
Введите температуру снаружи (°C):
35
Введите температуру внутри (°C):
20
Введите коэффициент теплопередачи строительного материала (Вт/(м^2·°C)):
1
Ожидаемое теплопоступление составляет: 225 Вт

C:\Users\GSBEP\source\repos\ConsoleApp12\ConsoleApp12\bin\Debug\net6.0\ConsoleApp12.exe (процесс 5244) завершил работу с
кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка" -> "Ав
томатически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:

```

Данная компьютерная модель позволяет архитекторам вводить необходимые параметры и затем вычисляет на их основе ожидаемое теплопоступление во внутрь помещения. Дополнительные корректировки для конкретных региональных или строительных особенностей Кыргызстана могут быть добавлены за счет ссылок на соответствующие базы данных [1].

Эта программа на C# служит отправной точкой для архитекторов, строителей и владельцев жилья в Кыргызстане для оценки теплопоступлений через ограждающие

конструкции. Она поможет сэкономить энергоресурсы и создать более комфортные условия для проживания [6].

Список использованной литературы:

1. Кутуев М.Д., Манапбаев И.К. Алгоритм расчета термического сопротивления и проверки расчетных параметров на соответствие нормам, принятым на территории Кыргызской Республики. Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2017. № 3 (39). С. 62-70.
2. Кутуев М.Д., Матозимов Б.С., Манапбаев И.К., Куканова Р.А. Расчет тепла от солнечной радиации при проектировании зданий в регионах КР. Современные проблемы механики сплошных сред. 2012. № 16. С. 310-318.
3. Манапбаев И.К. Расчет сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции с применением информационной технологии для регионов Кыргызской Республики. Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. 2013. № 4. С. 237-242.
4. Манапбаев И.К. Проектирование тепловой защиты зданий в регионах Кыргызской Республики в контексте экологической и энергетической безопасности. Материаловедение. 2013. № 4 (8). С. 55-57.
5. Манапбаев И.К., Куканова Р.А., Мамбетов Э.М. Учет климатических особенностей при проектировании зданий в условиях Кыргызстана. Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2012. Т. 12. № 7. С. 102-106.
6. Манапбаев И.К., Кутуев М.Д. Применение ИТ для проектирования тепловой защиты зданий в регионах страны. Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. 2022. № 2-1 (76). С. 283-288.