

УДК 622

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ «ЛИЦЕЯ № 62» ГОРОДА КЕМЕРОВО

Склепович А.Т., ученица 10«Б» класса МБОУ «Лицей № 62»

Максимов М.Д., ученик 10«Б» класса МБОУ «Лицей № 62»

Старченков В.А., ученик 10«Б» класса МБОУ «Лицей № 62»

Научный руководитель: Горина В.З., преподаватель

кафедры теплоэнергетики

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Проживая в Сибирском регионе, для жителей всегда остается актуальным тепло. Тепловая энергия – необходимое условие жизнедеятельности человека и создания благоприятных условий его быта. Так как большую часть времени обучающиеся проводят на занятиях, очень важно, чтобы пребывание было комфортным, поэтому было решено провести расчёт теплопотерь через ограждающие конструкции здания «Лицей № 62».

Цель работы – определение тепловых потерь здания «Лицей № 62» города Кемерово

Основным расчетом тепловых потерь в помещениях является определение количества передаваемой теплоты в окружающую среду: через ограждающие конструкции, на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха, добавочные потери теплоты на ориентацию по отношению к сторонам света.



Рисунок 1 - План здания

Исследуемое кирпичное здание МБОУ «Лицей № 62» площадью 1055 м<sup>2</sup> с высотой одного этажа 3,14 м. построено в 1958 году и располагается по адресу: г. Кемерово, ул. Весенняя, 17. Имеет 5 этажей, на которых расположены следующие помещения:

1 этаж – столовая, большой спортивный зал, малый спортивный зал, библиотека, медицинский кабинет;  
 2 этаж – 8 учебных кабинетов;  
 3 этаж – 8 учебных кабинетов;  
 4 этаж – 8 учебных кабинетов;  
 5 этаж – 7 учебных кабинетов и актовый зал.

Состояние воздушной среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуется следующими показателями: температура воздуха и ограждающих конструкций, влажность и скорость движения воздуха. В таблице 1 представлены нормативные значения параметров микроклимата для помещений общественных зданий.

**Таблица 1 - Оптимальные и допустимые параметры микроклимата в обслуживаемой зоне здания [1]**

Наименование помещения, категория	Температура воздуха, °C		Результирующая температура, °C		Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с		
	Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая		Оптимальная	Допустимая, не более	
Помещения 2-й категории, в которых люди заняты умственным трудом, учебой	19-21	18-23	18-20	17-22	45-30	60	0,2	0,3
Помещения 4-й категории для занятий подвижными видами спорта	17-19	15-21	16-18	14-20	45-30	60	0,2	0,3
Помещения 6-й категории - с времененным пребыванием людей (гардеробные, коридоры, лестницы, санузлы)	16-18	14-20	15-17	13-19	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется

Работоспособность напрямую зависит от состояния здоровья, а оно предопределяется условиями, в которых находится человек. При несоблюдении установленных санитарными правилами требований к параметрам микроклимата может наблюдаться:

- при низкой температуре воздуха снижение иммунитета, что приводит к инфекционным заболеваниям.
- при длительном воздействии повышенной температуры воздуха в сочетании с повышенной влажностью – перегревание организма выше допустимого уровня – гипертермия – состояние, при котором повышается температура тела, наблюдается головная боль, слабость, учащается пульс и дыхание;
- в зимнее время года в отапливаемых помещениях снижение относительной влажности воздуха – сухость слизистых оболочек рта, носа и глаз, снижение иммунитета, что способствует возникновению респираторных заболеваний (ОРВИ, ГРИПП и т.д.) [2].

Для выполнения расчета теплопотерь через ограждающие конструкции в декабре 2021 г. были проведены замеры здания, параметров микроклимата на каждом этаже в трех различных зонах (у переднего и заднего фасада здания и в середине помещения). Также была измерена текущая температура наружного воздуха  $t_h$ .

Результаты измерений представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты измерений

Измеряемые величины		1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж	5 этаж
Температура на этаже $t_b$ , °C	У наружной стены (передний фасад)	24,3	24,7	24,6	24,8	24,7
	В середине помещения	24,6	24,9	24,7	24,9	24,5
	У наружной стены (задний фасад)	24,6	25,1	24,9	24,6	25,1
	Среднее значение	24,50	24,9	24,73	24,77	24,77
Текущая температура наружного воздуха $t_h = -18^{\circ}\text{C}$						

Основные тепловые потери складываются из теплопотерь через ограждающие конструкции, определяемые по формуле [3], Вт

$$Q = A \cdot k \cdot n \cdot (t_b - t_h) \cdot (1 + \beta), \quad (1)$$

где  $A$  - расчетная площадь ограждающей конструкции,  $\text{м}^2$ ;

$k$  - коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ;

$t_b$  - расчетная температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{н}}$ - расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года [4];  
 $\beta$  - добавочные потери теплоты в долях от основных потерь;  
 $n$  - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху.

Коэффициент теплопередачи обратно пропорционален полному термическому сопротивлению теплопередачи [5]

$$k = \frac{1}{R_0} \quad (2)$$

Полное термическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_0$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ )/Вт, рассчитывается как

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (3)$$

где  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи от воздуха к внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/( $\text{м}^2 \cdot \text{K}$ );

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности ограждающей конструкции к окружающему воздуху, Вт/( $\text{м}^2 \cdot \text{K}$ );

$R$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции, ( $\text{м}^2 \cdot \text{K}$ )/Вт.

Для расчета полного термического сопротивления учитывались материалы слоев ограждающих конструкций: кирпич ( $\delta = 400$  мм), штукатурка – два слоя ( $\delta = 25$  мм), краска – 2 слоя ( $\delta = 2$  мм).

## Выводы

Результат расчета показал, что тепловые потери через ограждающие конструкции составляют 92,55 кВт (0,08 Гкал/ч).

При сравнении нормативных показателей и измеренной температуры воздуха в помещениях выявлено незначительное превышение допустимых значений.

Данная работа может быть полезна для исследования состояния здания, а также для обеспечения комфортного пребывания обучающихся в учебных помещениях «Лицея № 62».

## Список литературы

1. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях;
2. Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : Учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 480 с.
3. Тепловой режим главной столовой КузГТУ : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и по дисциплине «Источники и системы теплоснабжения» для студентов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения / Е. К. Непомнящих, Е. Ю. Темникова, Кемерово : КузГТУ, 2016 - 18 с;
4. СП 131.13330.2020 Строительная климатология;
5. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.