

Также технология JWT может быть использована для реконструкции и реставрации исторических зданий, которые требуют сохранения оригинальных деталей и архитектурных решений.

Несмотря на то, что пока в Беларуси применение технологии JWT еще не является массовым явлением, ее потенциал для деревянного строительства уже заметен. В будущем ожидается расширение применения технологии JWT и ее все большее использование в различных областях строительства в Беларуси.

*Список использованных источников:*

1. «Заезжай и живи» в «Литл Токио»: как строят и сдают японские дома под ключ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.business-gazeta.ru/article/485190>
2. Немного о строительстве домов в Японии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nikbara.ru/2022/01/09/nemnogo-o-stroitelstve-domov-v-japonii/>

**Кривецкий Н. С., Силюк Я. А.**

### **АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА БЫТОВЫХ ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИЙ В АУДИТОРИЯХ УНИВЕРСИТЕТА**

*Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии группы ТВ-18. Научный руководитель Новосельцева Д. В., к. т. н., доцент кафедры природообустройства*

Теплопоступления от людей поступают в окружающую среду в виде явной и скрытой теплоты. Явное тепло отдаётся окружающей среде в результате конвективного и лучистого теплообмена. Скрытое тепло представляет теплосодержание водяных паров, испаряющихся с поверхности тела и лёгких человека. Часто эти понятия объясняют так: явная теплота изменяет температуру воздуха внутри помещения, а скрытая теплота изменяет влажность воздуха внутри помещения.

Полное количество, выделяемой человеком теплоты зависит, в основном, от степени тяжести выполняемой работы и в меньшей мере от температуры помещения и теплозащитных свойств одежды. С повышением интенсивности работы и температуры окружающего воздуха увеличивается доля тепла, передаваемого в виде скрытого тепла испарения. При температуре воздуха 34 °С всё тепло, выработанное организмом, отдаётся путём испарения.

Таблица 1 – Количество тепла, выделяемого одним взрослым человеком

Тепловыделения	Температура окружающего воздуха, °С					
	10	15	20	25	30	35
В состоянии покоя						
явные	143	116	87	58	41	12
скрытые	23	29	29	35	52	81
полные	166	145	116	93	93	93
При легкой работе (категория I)						
явные	151	122	99	64	41	16
скрытые	29	35	52	81	105	130
полные	180	157	151	145	146	146

В таблице 1 приведены данные о тепловыделениях взрослого мужчины в легкой одежде при различных температурах воздуха в помещении и различных видах деятельности. Теплопоступления от людей в верхней одежде следует вводить в расчет с коэффициентом 0,75.

В этой связи можно высказать несколько замечаний:

- вне зависимости от вида деятельности общее количество выделяемой телом тепловой энергии при низких температурах окружающей среды выше, чем при высоких температурах;
- при низких температурах окружающей среды значение явного (ощутимого) тепла значительно выше показателей скрытого тепла, и наоборот, при высоких температурах преобладает выделение скрытого тепла;
- при температурах, соответствующих комфортному состоянию ( $22 \pm 2^\circ\text{C}$ ), при сидячем роде занятий, общее количество выделяемого тепла распределяется приблизительно в следующей пропорции:  
 $p=60$  — 65% явного тепла и  $40$  — 35% скрытого тепла.
- с повышением физических нагрузок начинает преобладать выделение скрытого тепла.

Теплопоступления от людей определяются по следующему выражению, Вт,

$$Q_{я.л} = q_{я} \cdot n \cdot k_{л},$$

$$Q_{п.л} = q_{п} \cdot n \cdot k_{л},$$

где  $n$  – расчетное количество человек;

$q_{я}, q_{п}$  – количество явного и полного тепла соответственно, выделяемого одним взрослым человеком, принимаемое по таблице 1, Вт;

$k_{л}$  – коэффициент, учитывающий пол и возраст находящихся в помещении людей ( $k_{л} = 1$  – для мужчин,  $k_{л} = 0,85$  – для женщин,  $k_{л} = 0,75$  – для детей).

В этом исследовании нами определено количество теплоты, выделяемого одним студентом во время лекционных занятий. Для этого мы измеряли температуру воздуха в аудитории до и после занятия, получив разницу температур и, зная объем помещения и удельную теплоёмкость воздуха, можно определить теплопоступления.

Таблица 2 – Расчет количества тепла, выделяемого одним студентом

№ измерения	Температура воздуха, °C			Объем помещения $V, \text{ м}^3$	Количество человек	Общие теплопоступления $Q, \text{ Дж}$	Теплопоступления от одного человека $q, \text{ Дж}$	Теплопоступления от одного человека $q, \text{ Вт}$
	В начале занятия	В конце занятия	Разница					
1	20	20,6	0,6	217,8	17	158257	9309	1,9
2	23,2	24,4	1,2	101,4	20	147358	7368	1,5
3	21,7	23,3	1,6	217,8	20	422018	21101	4,4
4	19,5	21,6	2,1	217,8	19	553899	29153	6,1
5	21,9	23	1,1	217,8	13	290137	22318	4,6
6	21,8	24,1	2,3	217,8	17	606651	35685	7,4
7	21,7	23	1,3	217,8	20	342890	17144	3,6
8	18	22,3	4,3	217,8	25	1134173	45367	9,5
9	21,7	23,2	1,5	101,4	20	184197	9210	1,9
10	20,6	22,6	2	217,8	21	527522	25120	5,2
11	19,8	21,5	1,7	217,8	23	448394	19495	4,1
Среднее количество теплоты от одного человека								4,6

$$Q = \Delta t \cdot V \cdot c \cdot \rho, \text{кДж}$$

где  $V$  – объем помещения,  $\text{м}^3$ ;

$\Delta t$  – разница температур до и после занятия,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$c$  – удельная теплоемкость воздуха, равная  $1,005 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ ;

$\rho$  – плотность воздуха, равная  $1,205 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

Исходя из результатов вычислений можно сделать вывод, что полученное значение не соответствует данным таблицы 1. Основными причинами несоответствия являются: увеличение тепловых потерь помещения с ростом температуры внутреннего воздуха, работой системы вентиляции, а также индивидуальным метаболизмом каждого человека и большим количеством студенток в аудитории (женщины выделяют на 15 % меньше тепла, чем мужчины).

*Список использованных источников:*

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://hvac-school.ru/tepl\\_balans/metodika\\_rascheta/teploti\\_pomeshhen/](https://hvac-school.ru/tepl_balans/metodika_rascheta/teploti_pomeshhen/). – Дата доступа: 21.04.2023.
2. Кондиционирование воздуха общественного здания: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Сост. Е. М. Хромова. – Томск. : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2008. – 56 с.

**Максимчук Е. И., Кирикович Н. Ю.**

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА БАССЕЙНА С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ**

*Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии группы ТВ-17. Научный руководитель Янчилин П. Ф., м. т. н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции.*

При проектировании системы вентиляции бассейна в городе Волковыск были приняты следующие параметры наружного воздуха (таблица 1) [2]:

Таблица 1 – Расчетные параметры наружного воздуха

Периоды года	Температура наружного воздуха $t_n, ^{\circ}\text{C}$ ;	Энтальпия наружного воздуха $I_n, \text{кДж}/\text{кг}$	Скорость ветра $V, \text{м}/\text{с}$
Теплый	27,2	53,0	2,3
Холодный	-21,0	-19,6	3,1

### **Температура воды**

Для обеспечения требуемых параметров микроклимата температуру воды в бассейнах рекомендуется принимать согласно таблице 2. [2]

Для спортивного типа проектируемого бассейна принимаем температуру воды равной  $26 ^{\circ}\text{C}$ .

### **Температура воздуха в помещениях плавательного бассейна**