

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 ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЙ 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<br>$V, \text{ м}^3$ | Количество человек | Общие<br>теплопоступления<br>$Q, \text{ Дж}$ | Теплопоступления<br>от одного человека<br>$q, \text{ Дж}$ | Теплопоступления<br>от одного человека<br>$q, \text{ Вт}$ |
|---|-------------------------|-----------------|---------|-------------------------------------|--------------------|--|---|---|
|   | 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<br>$t_n, ^{\circ}\text{C}$ ; | Энтальпия наружного воздуха<br>$I_n, \text{кДж}/\text{кг}$ | Скорость ветра<br>$V, \text{м}/\text{с}$ |
|--------------|--|--|--|
| 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**