

ТЕПЛОУСВОЕНИЕ ВНУТРЕННИХ  
ПОВЕРХНОСТЕЙ ОГРАЖДАЮЩИХ  
КОНСТРУКЦИЙ

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА

## Общие положения

Для создания требуемого теплового режима в отапливаемых помещениях необходимо учитывать теплоусвоение внутренней поверхности ограждающей конструкции. Особенности теплообмена определяются теплопоглощающей активностью поверхности; если конструкции пола и перекрытия из одного и того же материала, то такая активность зависит только от теплопроводности, удельной теплоёмкости и объёмного веса материала и выражается величиной теплоусвоения  $S$ .

$$S = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \gamma}, \text{ Вт/М}^2\text{°С};$$

где  $\lambda$  - коэффициент теплопроводности, Вт/ м<sup>2</sup>°С;

$c$  - удельная теплоёмкость, кДж/кг°С;

$\gamma$  - объёмный вес, кг/м<sup>3</sup>.

У таких материалов, как древесина, легкие бетоны, теплоизоляционные плиты, величина теплоусвоения материала  $S$  сравнительно мала; однако, его величина существенно возрастает для плотных и тяжелых материалов.

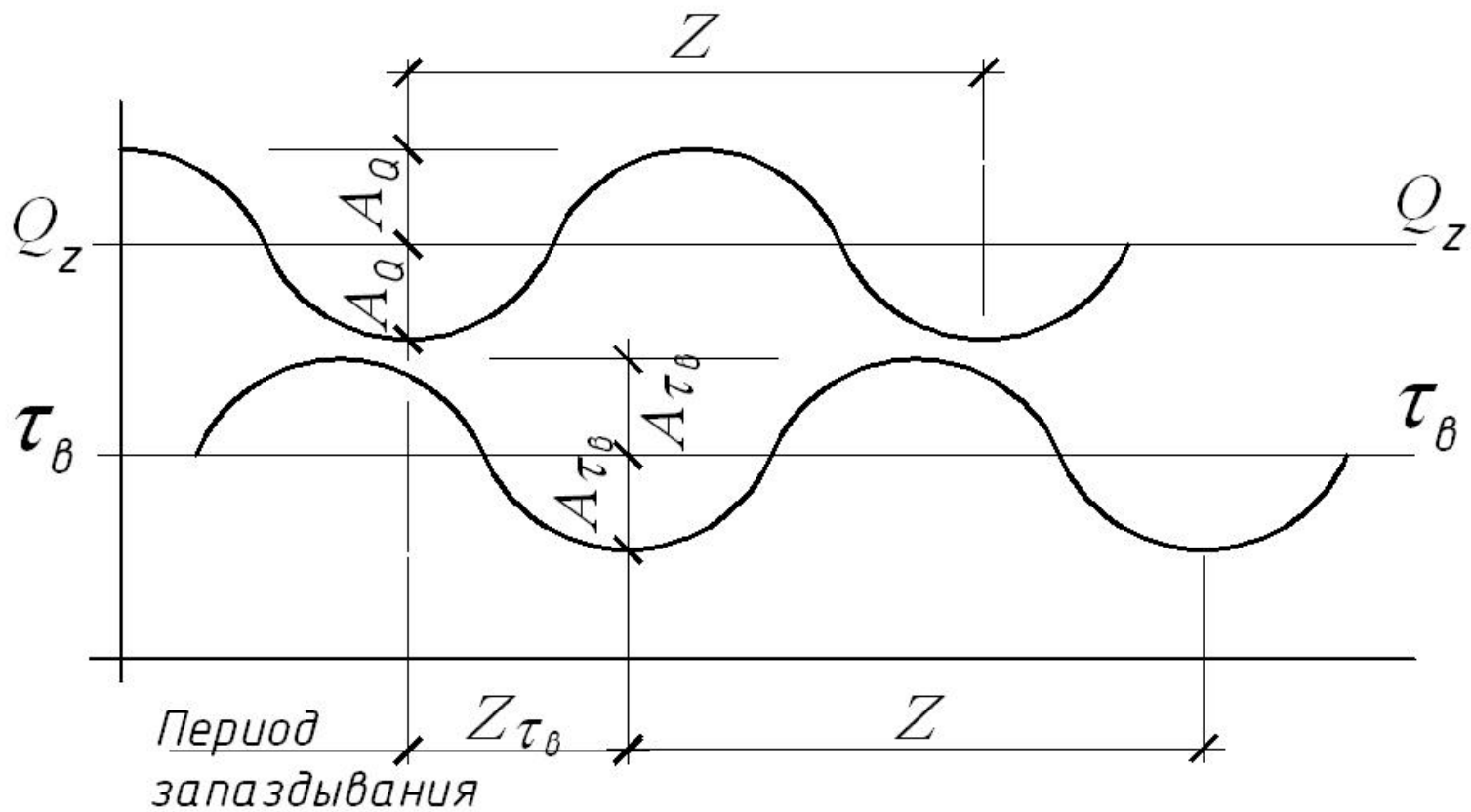
В старинных гражданских зданиях, где полы и перекрытия выполнялись обычно из дерева многолетний опыт эксплуатации свидетельствовал о достаточно удовлетворительных их гигиенических качествах материала, не нарушающих терморегуляцию человеческого организма.

Свойство поверхности ограждения в большей или меньшей степени воспринимать тепло при периодических колебаниях теплового потока или температуры воздуха называется теплоусвоением. Коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности ограждения -  $J_{вп}$ .

Для определения  $J_{вп}$  будем базироваться на том, что колебание тепловых потоков  $Q$ ,  $t_v$  и  $t_{вп}$  происходит гармонически по закону синусоиды.

Предположим, что количество тепла,  $Q$ , Вт/м<sup>2</sup>, воспринимаемого внутренней поверхностью ограждения, при неравномерной отдаче тепла отоплением изменяется во времени по синусоиде с периодом  $z$ , равным периоду колебания отдачи тепла отоплением.

Графически колебание величины  $Q$  изображено на рис.1



**Рисунок 1. График колебаний теплового потока.**

Прямая линия  $Q_z - Q_z$  выражает средний тепловой поток, проходящий через  $1 \text{ м}^2$  ограждения в 1 час за период времени  $z$  часов.

Величина среднего теплового потока:

$$Q_z = (t_B - t_H) / R_0, \text{ Вт/м}^2\text{°С},$$

где  $t_B$  - среднее значение температуры внутреннего воздуха за период времени  $z$ .

Величина максимального повышения или понижения теплового потока против среднего его значения носит название **амплитуды колебания теплового потока  $A_Q$** .

Таким образом тепловой поток колеблется в пределах от среднего до максимального значения:  $Q_{max} = Q_z + A_Q$ , что соответствует максимальной отдаче тепла отопительным прибором.

**Колебания** величины теплового потока, проходящего через ограждение, вызывают в свою очередь колебания температуры на внутренней поверхности ограждения. Эти колебания будут происходить так же, но запаздывать по времени.

Запаздывание колебаний температуры на внутренней поверхности ограждения выразится в том, что в то время, как величина теплового потока достигла своего  $\min$  и начала увеличиваться, температура на внутренней поверхности ограждения продолжает ещё некоторое время понижаться пока достигнет своего  $\min$ . Такое же отставание будет при достижении теплового потока своего  $\max$ .

Прямая линия  $t_{ВП} - t_{ВП}$  изображает среднюю величину температуры внутренней поверхности ограждения за период времени  $z$ . Это температура соответствующая стационарному тепловому потоку при данных температурах  $t_B$  и  $t_H$ .

Величина  $\max$  повышения или понижения температуры на внутренней поверхности ограждения против ее среднего значения называется **амплитудой колебания температуры внутренней поверхности  $A_{Тb}$** .

Таким образом температура внутренней поверхности ограждения колеблется в пределах от среднего значения

- до максимального : 
$$T_{\max}^{ВП} = T_{ВП} + A_{Тb} ,$$

- и до минимального: 
$$T_{\min}^{ВП} = T_{ВП} - A_{Тb} .$$

Отношение величины амплитуды колебания теплового потока  $A_Q$  к величине амплитуды колебания температуры на внутренней поверхности ограждения  $A_{Tb}$  носит название коэффициента теплоусвоения внутренней поверхности ограждения:

$$J_{ВП} = A_{Qz} / A_{T_{вп}}, \text{ BT/M}^\circ\text{C}.$$

Если ограждение состоит из одного материала очень большой толщины, то теплоусвоение его внутренней поверхности при заданном периоде колебания температуры будет зависеть только от свойств этого материала. В этом случае теплоусвоение представляет физическую характеристику материала ограждения и носит название коэффициента теплоусвоения материала S.

В практике эксплуатации встречаются случаи, когда  $J_{ВП} > J_{ВП}^H$ , тогда необходимо изменить конструкцию 1го слоя и заменить материал на материал с меньшим значением S.

# СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА

---

## ТЕПЛОУСВОЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

---

Тема 7

