

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ**Метод определения теплоустойчивости
ограждающих конструкций****Buildings and structures. Method for
determining the building structure ability
to maintain a relatively constant temperature
of its inside surface under cycling thermal
influence**

Дата введения 1985-01-01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 27 июля 1984 г. N 121

ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 1987 г.

Настоящий стандарт распространяется на жилые, общественные и производственные здания с нормируемой температурой воздуха помещений и устанавливает метод определения теплоустойчивости сплошных и с замкнутыми воздушными прослойками наружных ограждающих конструкций строящихся и эксплуатируемых зданий.

Стандарт не распространяется на светопрозрачные ограждающие конструкции.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Теплоустойчивость ограждающей конструкции - способность сохранять относительное постоянство температуры на поверхности, обращенной в помещение, при периодических тепловых воздействиях.

1.2. Метод определения теплоустойчивости ограждающей конструкции основан на нахождении амплитуды колебаний температуры на внутренней поверхности ограждающей конструкции.

1.3. Теплоустойчивость ограждающих конструкций зданий определяют по результатам натуральных теплотехнических испытаний в летний период.

1.4. Испытания проводят в помещениях зданий, расположенных в районах со среднемесячной температурой июля 21°C и выше.

1.5. Испытания вертикальных ограждающих конструкций проводят в помещении промежуточного этажа при ориентации наружной ограждающей конструкции на запад. Испытания покрытий проводят в помещении верхнего этажа многоэтажного здания.

1.6. Испытания проводят в помещениях с площадью светопроемов не более 25% площади вертикальной наружной ограждающей конструкции.

2. АППАРАТУРА И ОБОРУДОВАНИЕ

Термоэлектрические преобразователи температуры с электродами - термопары хромель-копель (ТХК) или хромель-алюмель (ТХА) по ГОСТ 6616-74 (градуировка по ГОСТ 3044-84).

Низкоомный потенциометр класса точности 0,05 с верхним пределом измерений 20 МВ по ГОСТ 9245-79.

Электронный потенциометр КСП-4 с верхним пределом измерений 10 МВ по ГОСТ 12997-84.

Ручной чашечный анемометр МС-13 по ГОСТ 6376-74.

Универсальный пиранометр М-80М.

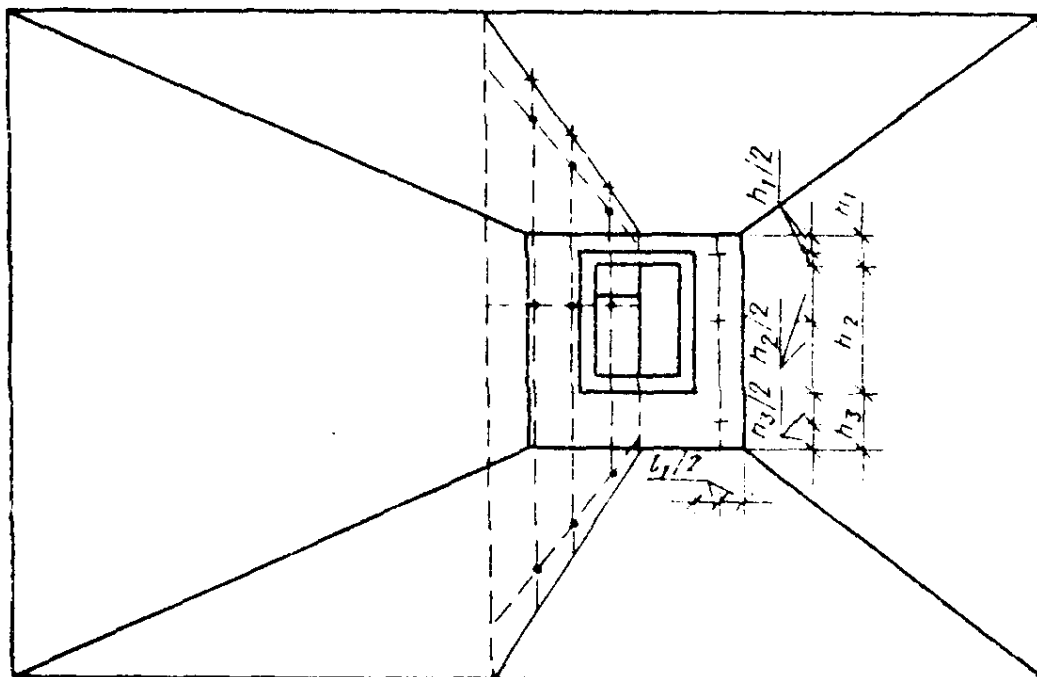
Стрелочный актинометрический гальванометр ГСА-1М.

Измерительная металлическая рулетка по ГОСТ 7502-80.

Секундомер С-1 - 2А по ГОСТ 5072-79.

3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ

3.1. С наружной стороны светопроема устанавливают солнцезащитные устройства с коэффициентом теплопропускания солнечной радиации не более 0,2 (черт. 1).



• - термопары в воздухе; + - термопары на поверхности
Черт. 2

3.5. Для измерения температуры наружного воздуха на расстоянии 500 мм от наружной поверхности ограждающей конструкции устанавливают три термопары. Чувствительные элементы термопар от действия солнечной радиации защищают цилиндрическими колпачками, выполненными из алюминиевой фольги. Диаметр колпачка должен быть не менее 20 мм, а высота - не менее 50 мм.

3.6. Компенсационные провода от термопар и пиранометров через промежуточный многоточечный переключатель присоединяют к вторичному измерительному прибору, который располагают в соседнем помещении.

3.7. Перед началом испытаний в помещении плотно закрывают окна и двери, отключают вентиляцию, создавая закрытый воздушный режим помещения.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

4.1. При проведении испытаний при помощи потенциометра последовательно измеряют значение термо-э.д.с всех термопар. При отсутствии непрерывной записи показаний измерения проводят круглосуточно с интервалом в 1 час.

4.2. Интенсивность суммарного солнечного облучения исследуемой ограждающей конструкции измеряют пиранометром, приемная поверхность которого развернута в сторону небосвода. Измерения проводят с интервалом в 1 ч в светлое время суток.

4.3. Интенсивность отраженной от поверхности ограждения солнечной радиации измеряют пиранометром, приемная поверхность которого обращена к ограждающей конструкции.

Интенсивность отраженной солнечной радиации измеряют одновременно с измерениями суммарного солнечного облучения не менее трех раз в инсолируемый период суток.

При линейных размерах однородного участка ограждающей конструкции менее 2000 мм необходимо произвести повторные измерения отраженной солнечной радиации при положении приемной поверхности пиранометра на расстоянии 250 мм от наружной поверхности ограждающей конструкции.

4.4. Измерения показаний универсальных пиранометров М-80М проводят стрелочным актинометрическим гальванометром ГСА-1М.

4.5. Скорость ветра измеряют чашечным анемометром МС-13 на территории объекта испытаний четыре раза в сутки через равные промежутки времени. Измерения проводят на расстоянии от объекта испытаний, равном не менее высоты здания.

4.6. Длительность испытаний составляет не менее 5 сут.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Результаты испытаний обрабатывают по трем суточным циклам испытаний с наибольшей повторяемостью измеряемых параметров.

где a - альbedo поверхности ограждающей конструкции, определяемое по п. 5.7;
 I_{\max} , $I_{\text{ср}}$ - соответственно максимальное и среднее суточное значения интенсивности суммарного солнечного облучения наружной поверхности ограждающей конструкции;

α_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, определяемый по п. 5.6, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

5.9. Определяют временной интервал Δz , ч, равный разности времени наступления максимальных значений температуры наружного воздуха и интенсивности суммарного солнечного облучения наружной поверхности ограждающей конструкции.

5.10. Амплитуду колебаний температуры наружного воздуха с учетом солнечной радиации $A_{t_n}^{\text{экср}}$, вычисляют по формуле

$$A_{t_n}^{\text{экср}} = (A_{t_{\text{экр}}} + A_{t_n}) \cdot \mu, \quad (5)$$

где $A_{t_{\text{экр}}}$ - амплитуда эквивалентной температуры солнечного облучения, определяемая по п. 5.8, $^\circ\text{C}$;

A_{t_n} - амплитуда колебаний температуры наружного воздуха, определяемая по п. 5.3, $^\circ\text{C}$;

μ - безразмерный коэффициент, учитывающий несовпадение во времени Δz максимальных значений температуры наружного воздуха и интенсивности суммарного солнечного облучения, принимают по табл. 2.

Таблица 2

Отношение амплитуд $\frac{A_{t_{\text{экр}}}}{A_{t_n}}$	Коэффициент μ при интервале Δz , ч				
	1	2	3	4	5
1	0,99	0,96	0,92	0,87	0,79
1,5	0,99	0,97	0,93	0,87	0,80
2	0,99	0,97	0,93	0,88	0,82
3	0,99	0,97	0,94	0,90	0,85
5	1,00	0,98	0,96	0,93	0,89

5.11. Затухание амплитуды колебаний температуры внутреннего воздуха V_B относительно амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции вычисляют по формуле

$$V_B = 1 + \frac{Y_B}{\alpha_B}, \quad (6)$$

где Y_B - коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности ограждающей конструкции, вычисляемый по методике главы СНиП "Строительная теплотехника", $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

α_B - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по главе СНиП "Строительная теплотехника", $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

5.12. Расчетную амплитуду колебаний температуры внутренней поверхности ограждения $A_{\tau_B}^{\text{рас}}$ вычисляют по формуле

конструкции F_1 , определяют и суммируют площади участков с включениями F_2, F_3 и т.д. Для каждого из участков по методике главы СНиП "Строительная теплотехника" вычисляют затухание амплитуды колебаний температуры наружного воздуха V_1, V_2, V_3 и т.д.

Для неоднородной ограждающей конструкции с одним видом включения затухание амплитуды колебаний наружного воздуха вычисляют по формуле

$$v^* = (1 + f) \left[\sqrt{\frac{1}{v_1^2} + \frac{2 \cos[40,5(D_1 - D_2)] \cdot f}{v_1 \cdot v_2} + \frac{f^2}{v_2^2}} \right]^{-1},$$

где v_1 - затухание амплитуды колебаний температуры по основному полю ограждающей конструкции;

v_2 - то же, по теплопроводному включению;

D_1 - тепловая инерция основного поля ограждающей конструкции;

D_2 - то же, для участка теплопроводного включения;

f - безразмерный параметр, равный отношению площади участка теплопроводного включения F_2 к площади основного поля F_1 ограждающей конструкции.

Для неоднородной ограждающей конструкции с двумя характерными теплопроводными включениями вычисляют значение затухания $v_э$ для участков теплопроводных включений по формуле

$$v_э = (F_{1в} + F_{2в}) \left[\sqrt{\frac{F_{1в}^2}{v_{1в}^2} + \frac{2 \cdot F_{1в} \cdot F_{2в} \cdot \cos[40,5(D_{1в} - D_{2в})]}{v_{1в} \cdot v_{2в}} + \frac{F_{2в}^2}{v_{2в}^2}} \right]^{-1},$$

где $v_{1в}$ - значение затухания для первого участка теплопроводного включения;

$v_{2в}$ - то же, для второго участка;

$F_{1в}$ - площадь первого участка теплопроводного включения, м²;

$F_{2в}$ - то же, для второго участка, м²;

$D_{1в}$ - тепловая инерция первого участка теплопроводного включения;

$D_{2в}$ - то же, для второго участка.

Затухание амплитуды колебаний температуры наружного воздуха в ограждающей конструкции в целом v^* вычисляют по формуле

$$v^* = (1 + f) \left[\sqrt{\frac{1}{v_1^2} + \frac{2 f \cos[40,5(D_1 - D_{2э})]}{v_1 \cdot v_э} + \frac{f^2}{v_э^2}} \right]^{-1},$$

где v_1 - значение затухания по основному полю ограждающей конструкции;

$v_э$ - эквивалентное значение затухания участков теплопроводных включений;

D_1 - характеристика тепловой инерции основного участка ограждающей конструкции;

$D_{2э}$ - эффективная характеристика тепловой инерции участков теплопроводных включений, равная

$$D_{2э} = \frac{D_{1в} \cdot F_{1в} + D_{2в} \cdot F_{2в}}{F_{1в} + F_{2в}};$$

f - безразмерный параметр, равный отношению площади участков теплопроводных включений к площади основного участка ограждающей конструкции, определяемый по формуле

$$f = \frac{F_{1в} + F_{2в}}{F_1}.$$