

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **8524**
(13) **С1**
(46) **2006.10.30**
(51)⁷ **G 01N 21/00**

(54) **СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ
СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

(21) Номер заявки: а 20030880
(22) 2003.09.18
(43) 2005.03.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)
(72) Авторы: Захаревич Эдуард Владимирович; Хрусталеv Борис Михайлович; Сизов Валерий Дмитриевич; Захаревич Алексей Эдуардович; Якимович Дмитрий Дмитриевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) Зигель Р., Хауэлл Дж. Теплообмен излучением. - М.: Мир. 1975. - С. 71-81.
RU 2035037 С1, 1995.
SU 1505166 А1, 2000.
JP 1061621 А, 1989.

(57)

Способ определения коэффициента поглощения солнечной радиации строительных материалов, включающий определение коэффициента излучения материала, **отличающийся** тем, что определяют коэффициент теплопроводности и плотность материала, причем коэффициенты излучения и теплопроводности, а также плотность материала определяют в воздушно-сухом состоянии, а коэффициент поглощения солнечной радиации материала Р при температуре его поверхности $T = 273 \pm 40\text{K}$ определяют для материала с коэффициентом теплопроводности $\lambda < 0,6 \text{ Вт/(м·К)}$ по формуле:

$$P = \frac{1}{\varepsilon} \left(\left(\frac{\rho}{1000} - 1 \right) a - 0,3 \right),$$

где $a = 175,3\lambda^2 - 85,44\lambda + 6,908$,

или для материала с коэффициентом теплопроводности $\lambda > 0,6 \text{ Вт/(м·К)}$ по формуле:

$$P = \frac{1}{\varepsilon} 0,6761 \ln \left(\frac{\left(\frac{\rho}{1000} - 1 \right) \lambda^2}{\lambda^2 - 0,36} \right)$$

где ε - коэффициент излучения материала;

ρ - плотность материала, кг/м^3 .

Изобретение относится к строительной теплофизике и теплоэнергетике.

Известен способ определения коэффициента поглощения солнечной радиации строительных материалов, в котором используют установки для непосредственного определения коэффициента поглощения солнечной радиации [1].

ВУ 8524 С1 2006.10.30

ВУ 8524 С1 2006.10.30

Основным недостатком этого способа является сложность его осуществления, так как используют сложные установки.

Известен способ определения коэффициента поглощения солнечной радиации строительных материалов [2], в котором определяют коэффициент излучения материала, моделируя спектр солнечного излучения, затем по известным соотношениям рассчитывают коэффициент поглощения солнечной радиации материала.

Недостатками данного способа являются сложность установки моделирования спектра солнечного излучения и движения солнца, а также сложность алгоритма обработки данных.

Задача, решаемая изобретением, заключается в упрощении способа определения коэффициента поглощения солнечной радиации строительных материалов.

Поставленная задача решается тем, что в способе определения коэффициента поглощения солнечной радиации строительных материалов, включающем определение коэффициента излучения материала, дополнительно определяют коэффициент теплопроводности и плотность материала, а коэффициент поглощения солнечной радиации строительных материалов P при температуре его поверхности $T = 273 \pm 40$ К определяют для материала с коэффициентом теплопроводности $\lambda < 0,6$ Вт/(м·К) по формуле:

$$P = \frac{1}{\varepsilon} \left(\left(\frac{\rho}{1000} - 1 \right) \alpha - 0,3 \right),$$

где $\alpha = 175,3\lambda - 85,44\lambda + 6,908$,

или для материала с коэффициентом теплопроводности $\lambda > 0,6$ Вт/(м·К) по формуле:

$$P = \frac{1}{\varepsilon} 0,6761 \ln \left(\frac{\left(\frac{\rho}{1000} - 1 \right) \lambda^2}{\lambda^2 - 0,36} \right),$$

где ε - коэффициент излучения материала;

ρ - плотность материала, кг/м³;

Примеры осуществления способа.

Пример 1. Определяют коэффициент поглощения солнечной радиации дубовой строганной доски при температуре $T = 293$ К.

Известным экспериментальным способом (с помощью компьютерного термографа "ИРТИС-200") находят коэффициент излучения $\varepsilon = 0,90$. Далее известным экспериментальным способом (нестационарным методом с помощью прибора "ИТ- λ ") определяют коэффициент теплопроводности материала $\lambda = 0,18 < 0,6$ Вт/(м·К) и плотность материала (общеизвестным гравиметрическим способом) $\rho = 685$ кг/м³. По формуле находят $a = -2,791$, а затем по формуле для $\lambda < 0,6$ Вт/(м·К) определяют коэффициент поглощения солнечной радиации материала $P = 0,644$.

Пример 2. Определяют коэффициент поглощения солнечной радиации бетона с гладкой поверхностью при температуре $T = 293$ К.

Известным экспериментальным способом (с помощью компьютерного термографа "ИРТИС-200") находят коэффициент излучения $\varepsilon = 0,62$. Далее известным экспериментальным способом (нестационарным методом с помощью прибора "ИТ- λ ") определяют коэффициент теплопроводности материала $\lambda = 1,75 > 0,6$ Вт/(м·К) и плотность материала (общеизвестным гравиметрическим способом) $\rho = 2440$ кг/м³. По формуле для $\lambda > 0,6$ Вт/(м·К) определяют коэффициент поглощения солнечной радиации материала $P = 0,534$.

ВУ 8524 С1 2006.10.30

Неопределенность (относительная погрешность) определения коэффициента поглощения солнечной радиации строительных материалов R при доверительной вероятности 95 % соответственно равна: для формул с $\lambda < 0,6$ Вт/(м·К) 10,5 %, а для формулы для $\lambda > 0,6$ Вт/(м·К) 16 %.

Способ разработан для определения коэффициента поглощения солнечной радиации строительных материалов при температуре их поверхности $T = 273 \pm 40$ К. Коэффициенты излучения и теплопроводности, а также плотность материалов находят в воздушно-сухом состоянии, т.е. при равновесной влажности, соответствующей относительной влажности воздуха до 50 % при температуре воздуха 293 К.

Преимущества данного способа следующие:

- неопределенность (погрешность) определения коэффициента поглощения солнечной радиации строительных материалов практически такая же, как и в прототипе, но при этом не надо применять сложные устройства и сложные алгоритмы обработки данных;

- спектр применяемых способов и устройств для определения коэффициента излучения, коэффициента теплопроводности шире, чем спектр устройств для определения коэффициента поглощения солнечной радиации материалов в аналоге и прототипе, а способ определения плотности материалов известен из курса физики средней школы;

- подходят любые погодные условия, кроме наличия тумана и осадков, так как нет необходимости моделировать солнце или следить за ним, как в прототипе.

Источники информации:

1. Новицкий Л.А., Степанов Б.М. Оптические свойства материалов при низких температурах: Справочник. - М.: Машиностроение, 1980.- С.26-30.

2. Зигель Р., Хауэлл Дж. Теплообмен излучением. - М.: Мир, 1975.- С.71-81.