

ATTN:

TO:

DATE: 14.03.2012

PROJECT: Качественный анализ зависимости значения сопротивления теплопередаче от коэффициента эмиссии с поверхности стекла.

Technical Advisory Center

FROM: O. Maksyuta

Page: 1 including this cover sheet

Теплопередача – это совокупный процесс переноса тепла от более нагретого тела к менее нагретому, который происходит при непосредственном контакте или через перегородку.

Передача тепла происходит до наступления полного термодинамического равновесия. Передача тепла идет от более горячего участка к менее нагретому, согласно второму закону термодинамики.

Выделяют три основных вида передачи тепла:

- конвекционный – перенос тепловой энергии путем перемешивания газа или жидкости, обусловленное градиентом температур. Существует естественная и принудительная.

- теплопроводность – перенос тепловой энергии структурными частицами твердого тела в процессе теплового движения. Происходит на молекулярном (атомном) уровне.

- тепловое излучение – излучение телом электромагнитных волн, обусловленное его температурой.

Существуют также более сложные процессы, которые рассматривают, в основном, как совокупность двух из трех вышеперечисленных видов.

Принято считать, что 67% теплотеря через остекление происходит посредством теплового излучения.

Для уменьшения теплотеря применяют стекла с пониженным коэффициентом эмиссии (ϵ).

В таблице ниже приведены данные по сопротивлению теплопередаче для условий г. Львов для стеклопакетов с применением стекла с различным коэффициентом эмиссии.

Таблица 1. Характеристики остекления.

Наименование покрытия	Сопр. тепло-передаче по центру R_{0c} [m^2C/Wt]
4 M1 – 16 Ar – 4 M1 ($\epsilon^* = 0.89$)	0.38
4 M1 – 16 Ar – 4 ClimaGuard N ($\epsilon = 0.04$)	0.68
4 ClimaGuard Solar – 16 Ar – 4 M1 ($\epsilon = 0.02$)	0.69
4 M1 – 16 Ar – 4 Silverstar ZERO ($\epsilon = 0.01$)	0.70

В качестве заполнения межстекольного пространства стеклопакета принят аргон 90%. Для расчета принимается нормальный коэффициент эмиссии.

Расчеты сопротивления теплопередаче R_0 [$\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$] были проведены в соответствии со:

СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»,

СП-23-101-2004 «Свод правил. Проектирование тепловой защиты зданий»,

СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» для условий г. Львов (температура наружного воздуха для г. Львов принята равной -20°C , согласно п. 7.10 ГОСТ 26602.1-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче).

Данные по значению эмиссивитета стекла приведены согласно официальной **CE** маркировке на продукт.

Отмечаем, что важную роль в расчете сопротивления теплопередачи играет температура как с наружи, так и внутри помещения. Согласно ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» температура внутреннего воздуха принимается $+20^\circ\text{C}$. Таким образом, при температуре наружного воздуха, равной -4°C для формул стеклопакетов, которые были приведены выше значения $R_{0ц}$, будут следующими:

Таблица 2. Характеристики остекления.

Наименование покрытия	Сопр. теплопередаче по центру $R_{0ц}$ [$\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$]
4 M1 – 16 Ar – 4 M1 ($\epsilon^* = 0.89$)	0.38
4 M1 – 16 Ar – 4 ClimaGuard N ($\epsilon = 0.04$)	0.78
4 ClimaGuard Solar – 16 Ar – 4 M1 ($\epsilon = 0.02$)	0.81
4 M1 – 16 Ar – 4 Silverstar ZERO ($\epsilon = 0.01$)	0.81

В качестве заполнения межстекольного пространства стеклопакета принят аргон 90%.

В расчете теплосберегающих характеристик в Европе используется показатель коэффициента теплопроводности U-value. Этот параметр обратнопропорционален значению сопротивления теплопередаче, однако определяется для разницы температур в 15 градусов ($+5^\circ\text{C}$ снаружи и $+20^\circ\text{C}$ внутри помещения).

Таблица 3. Характеристики остекления.

Наименование покрытия	Коеф. теплопроводности по центру U [$\text{Вт}/\text{м}^2\text{С}$]
4 M1 – 16 Ar – 4 M1 ($\epsilon^* = 0.89$)	2.6
4 M1 – 16 Ar – 4 ClimaGuard N ($\epsilon = 0.04$)	1.2
4 ClimaGuard Solar – 16 Ar – 4 M1 ($\epsilon = 0.02$)	1.0
4 M1 – 16 Ar – 4 Silverstar ZERO ($\epsilon = 0.01$)	1.0

В качестве заполнения межстекольного пространства стеклопакета принят аргон 90%.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- одним из основных показателей, отвечающих за теплосберегающие свойства стеклопакетов, является эмиссивитет

- при одинаковом показателе коэффициента эмиссии стороны стекла с покрытием и прочих равных в условиях измерений значение сопротивления теплопередаче будет одинаковым

- для достижения значения сопротивления теплопередаче более 0.8 м²С/Вт в однокамерном стеклопакете необходимо использовать стекло с эмиссивитетом не менее 0.02 и **обеспечить разницу температур не более 24 °С (при разнице температур более 24 °С значение 0.8 м²С/Вт недостижимо)**

**Best regards,
Oleg Maksyuta
Technical Specialist**

Guardian Stёklo Ryazan
phone: +7 (4912) 95 66 69 / 00
mobile: +7 (915) 599 03 00
www.SunGuardGlass.com

Заявление об ограничении ответственности

Информация представленная на этом документе, является лишь общим описанием характеристик изделий из стекла. Компания **Guardian** настоящим заявляет, что не несет какой-либо ответственности за точность или полноту представленных материалов и за все последствия их использования. Лица, использующие данные материалы, несут ответственность за должное применение стекла в соответствии с предполагаемым назначением и всеми применимыми законами, правилами, стандартами, нормативными актами и иными требованиями. Предприятиям-переработчикам стекла **SunGuard®** рекомендуется ознакомиться со специальными указаниями по правильному обращению, хранению, обработке, переработке, использованию и установке стекла, которые изложены в Инструкциях по переработке, предусмотренных компанией **Guardian**. Инструкции по переработке поставляются с первой партией стекла, или по отдельному требованию у регионального представителя компании **Guardian**.

Конфиденциальность

Содержание данного документа является конфиденциальным и предназначено исключительно для указанного адресата. Копирование, распространение, публикация или другое использование содержания данного документа запрещены.