2. *Промышленная* теплоэнергетика и теплотехника: справочник / Под общ. ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. – 2-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 588 с.
3. *Справочник* проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 1. Отопление / Под ред. Н.Г. Староверова. – М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.
4. *Справочник* проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Под ред. Н.Г. Староверова. – М.: Стройиздат, 1978. – 509 с.
5. *СНиП* 12-04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М., 1997.

Суликова В.А.
ассистент кафедры производства строительных материалов, изделий и конструкций Кумертауского филиала ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Россия, г. Кумертау

Силантьева М.А., Хусаинова Г.М.
студентки Кумертауского филиала ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Россия, г. Кумертау

УДК 332

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО СТЕКЛА В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Эффективность энергосберегающего стекла настолько высока, что установка даже однокамерного стеклопакета позволит сохранить в помещении на 25% больше тепла, чем сохраняет двухкамерное металлопластиковое окно с обычными стеклами. И это с учетом того, что двухкамерные окна почти в 2 раза тяжелее, чем однокамерные, а это дополнительная нагрузка на стену. Такое улучшенное однокамерное окно пропускает видимый свет почти на 10% лучше, чем обычное двухкамерное, задерживая при этом вредный ультрафиолет. В данной статье рассмотрены сравнительная характеристика, достоинства энергосберегающих стекол, а также схемы действия энергосберегающего стекла в летний и зимний периоды.

APPLICATION OF ENERGY-SAVING GLASS IN THE SPHERE OF HOUSING AND COMMUNAL ECONOMY

Energy saving glass efficiency is so high that its installation will allow to save 25% of heat more than metal-plastic two-chamber window with ordinary glass.As two-chamber windows are heavier than single chamber windows it creates additional load on a wall. Improved single-chamber glass let pass a light without harmful UV on 10% better than ordinary two-chamber glass. This thesis covers comparative characteristics, advantages of energy saving glass and the schemes of energy saving glass action in summer and winter periods.

Цель проекта: энерго- и теплоэкономия в домах, способствующая существенному сокращению затрат на отопление.

Задача проекта: выявить инновационные решения в проблеме энерго- и теплосбережения жилищно-коммунального хозяйства.

Рост цен на тепловую и электрическую энергию делает актуальной задачу их сбережения. На обычных оконных стеклах потери светопропускания составляют от 4 до 12 процентов на каждой границе «стекло – воздух». Большая часть расходования тепловой энергии (~ 45%) приходится в помещении на окна, через которые часть тепловой энергии уходит из помещения в виде ИК-излучения. Эта проблема касается не только остекления больших форматов, но и бытовых помещений: квартир, коттеджей, детских учреждений и т. д. На 100% жилой площади 4-, 5-этажных домов приходится примерно 12–16% оконных проемов, через которые потери тепла в современных жилых помещениях составляет в среднем около 40%. Создание стекла, обладающего улучшенной светопропускаемостью за счет недорогого многослойного просветляющего покрытия, а также не выпускающего ИК-излучение из помещения за счет переотражения, актуальная на сегодняшний день задача.

Энергосберегающие стекла – это стекла, которые с помощью нанесения тонкого металлического напыления превращаются в инфракрасные зеркала, т. е. зеркала, отражающие только инфракрасные (тепловые) лучи, не оказывая большего, чем обычное оконное стекло, сопротивления видимому свету. По-другому эти стекла называют селективными (отражающими только определенную часть диапазона электромагнитных волн), низкоэмиссионными (имеющими низкую излучательную способность) или теплосберегающими. Наносимое на стекло покрытие

состоит из оксидов металлов или цветных металлов и содержит свободные электроны (рис. 1). За счет явлений электропроводности и интерференции такие стекла получают возможность отражать только тепловое (инфракрасное) излучение. Энергосберегающие свойства таких стекол характеризуются излучательной способностью (эмиссистентом поверхности) Е. Этот показатель для обычного оконного стекла равен 0,835, а у энергосберегающего стекла – 0,04. Внешне для человеческого глаза, нечувствительного к инфракрасному излучению, низкоэмиссионные стекла ничем не отличаются от обычного оконного стекла, но если провести опыт с огнем, то отличия будут видны (рис. 2).

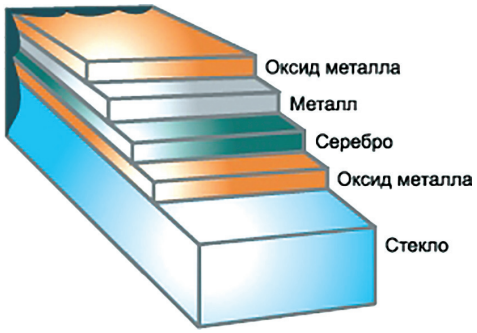


Рис. 1. Состав энергосберегающего стекла



Рис. 2. Отличие энергосберегающего стекла от обычного стеклопакета

В холодное время года энергосберегающее стекло в стеклопакете отражает тепловое излучение от нагревательных приборов обратно в помещение (рис. 3), что позволяет экономить на отоплении. Это свойство особенно оценят владельцы жилья с индивидуальным отоплением.

В теплое время года энергосберегающее стекло отражает тепловое излучение солнца (рис. 4), позволяя сохранять комфортную температуру в помещении, экономя электроэнергию, расходуемую на кондиционирование.

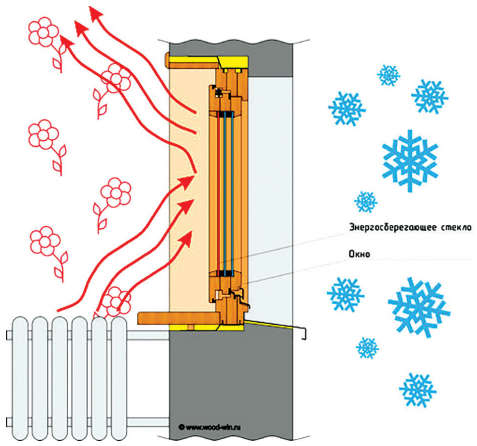


Рис. 3. Схема действия энергосберегающего стекла в зимний период

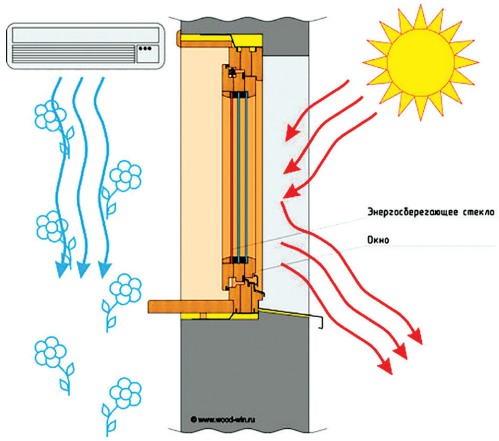


Рис. 4. Схема действия энергосберегающего стекла в летний период

Эффективность энергосберегающего стекла настолько высока, что установка даже однокамерного стеклопакета позволит сохранить в помещении на 25% больше тепла, чем сохраняет двухкамерное металлопластиковое окно с обычными стеклами. И это с учетом того, что двухкамерные окна почти в 2 раза тяжелее, чем однокамерные, а это дополнительная нагрузка на стену. Кроме того, такое улучшенное однокамерное окно пропускает видимый свет почти на 10% лучше, чем обычное двухкамерное, задерживая при этом вредный ультрафиолет.

В настоящее время для создания энергосберегающих стеклопакетов используется два типа стекол с различными видами покрытий: твердым (пиролитическим) покрытием – так называемое К-стекло и мягким (магнетронным) покрытием – И-стекло. Стекла с мягкими и твердыми покрытиями вместе составляют класс так называемых Low-E (Лоу-И) стекол, т. е. низкоэмиссионных стекол (Low-Emission).

К-стекло – высококачественное флоат-стекло со стойким прозрачным «металлическим» покрытием (состоит из многих компонентов, в основном металлов).

Другими словами, покрытие пропускает коротковолновую солнечную энергию в помещение, но не пропускает наружу длинноволновое тепловое излучение, например, от отопительного прибора.

По внешнему виду К-стекло похоже на обычное прозрачное стекло. В стеклопакетах может устанавливаться как в качестве внутреннего, так и наружного стекла. Первый способ позволяет сохранить тепло в помещении (минимизировать затраты на отопление, что как нельзя более актуально для суровых климатических зон России). Второй – позволяет уменьшить тепловой поток с улицы в помещение (очень подходящий способ установки для стран с жарким климатом). Включение К-стекла в состав стеклопакета позволяет значительно улучшить показатели его теплоизоляции.

И-стекло. Мягкое покрытие на стекло наносится методом электромагнитного напыления, во время которого частицы оксидов металлов в вакуумной среде оседают на стекло. Преимущество данного метода состоит в получении стекла, покрытого равномерным теплосберегающим слоем.

Основным недостатком И-стекла является его пониженная абразивная стойкость по сравнению с К-стеклом, что представляет определенные неудобства при транспортировке и хранении. Достоинством И-стекла является то, что его теплоизоляционные характеристики значительно выше, чем у К-стекла. А вот цена, наоборот, ниже.

Приведя сравнительную характеристику, выведем достоинства энергосберегающих стекол:

– стекла со специальным энергосберегающим покрытием препятствуют выходу тепла, что значительно экономит расход тепловой энергии (до 65 %);

– стеклопакет с низкоэмиссионным покрытием сохраняет тепла больше, чем обычный двухкамерный;

– имеют высокие светопропускные характеристики, устойчивы к механическим воздействиям и изменениям погодных условий;

– при массовом производстве цена однокамерного стеклопакета с энергосберегающим стеклом в составе практически не отличается от цены двухкамерного с обычными стеклами.

Так, при температуре за окном –26 °С и температуре воздуха внутри помещения +20 °С, при наличии обычного стеклопакета температура на внутреннем стекле будет +5 °С, а при наличии стеклопакета с энергосберегающим стеклом температура на внутреннем стекле будет равна +14 °С.

Таким образом, заменив привычный для нас двухкамерный стеклопакет с обычными стеклами, мы получим колоссальный эффект энергосбережения, который позволит снизить затраты на отопление помещения и электричество в десятки раз.

Список литературы:

1. *Бондарев К.Т.* Листовое полированное стекло. – М.: Стройиздат, 1978/
2. *Электронный* ресурс. – Режим доступа: //www.wikipro.ru.
3. *Сулименко Л.М.* Общая технология силикатов: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 336 с.
4. *СНиП* 23-01-99* «Строительная климатология» / Госстрой России. – Изд. офиц. – М.: ГУП ЦПП, 2003. – 70 с.
5. *Справочник* по производству стекла. Т. 2 / Под ред. И.И. Китагородского и С.И. Сильвестровича. – М.: Стройиздат, 1963. – С. 643–655.