

Энергосберегающее окно

СОДЕРЖАНИЕ СТАТЬИ

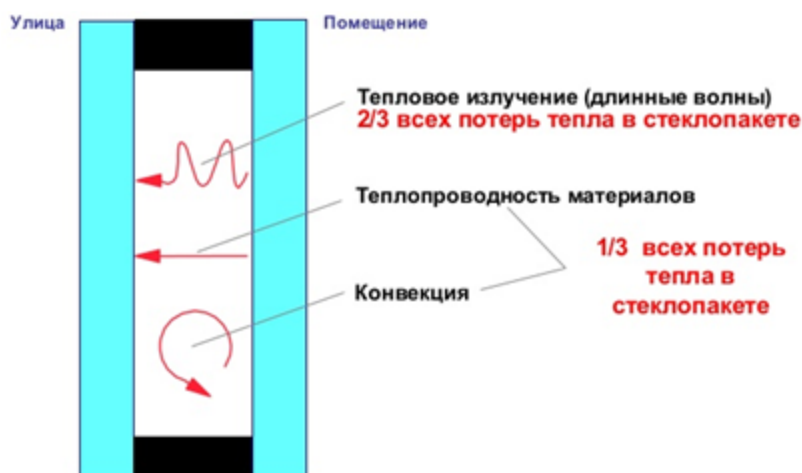
- ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОКНО - ЧТО ЭТО?
- НИЗКОЭМИССИОННЫЕ И МУЛЬТИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СТЕКЛА
 - Виды низкоэмиссионных покрытий
- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ В СТЕКЛОПАКЕТЕ
- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННОЙ РАМКИ ИЗ ПВХ
- ПЯТИКАМЕРНЫЕ И ТРЕХКАМЕРНЫЕ ПРОФИЛИ
- ЧТО ПОРЕКОМЕНДОВАТЬ ЗАКАЗЧИКУ?

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОКНО - ЧТО ЭТО?

Само понятие «энергосберегающего» окна берет свое начало из старой редакции ГОСТ 24866-99 «Стеклопакеты клееные строительного назначения». Подразумевается, что такие окна комплектуются «энергосберегающим» стеклопакетом, сопротивление теплопередачи которого, должно быть не менее $0,78 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$. **В новой редакции ГОСТ 24866-2014 термин «энергосберегающего» стеклопакета исключен.**

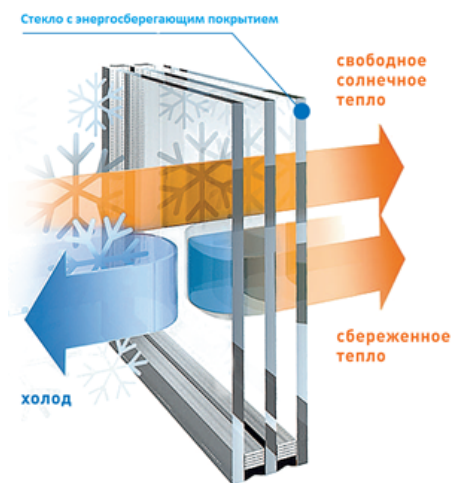
Однако, само название «энергосберегающего» или «теплосберегающего» окна используется довольно часто и, как правило, означает "оконный блок с улучшенными теплозащитными свойствами".

Передачу тепла через окно можно условно разделить на три элементарных величины: излучение $\approx 65\%$, теплопроводность $\approx 20\%$ и конвекция $\approx 15\%$.



НИЗКОЭМИССИОННЫЕ И МУЛЬТИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СТЕКЛА

Основная часть потерь тепла приходится на инфракрасное излучение, проходящее через стеклопакет. Это тепловое излучение, которое исходит от всех теплых поверхностей в сторону более холодных, в нашем случае – это внутренние стены, потолок и пол, приборы отопления и сами люди. Этим объясняется ощущение дискомфорта, когда вы находитесь в помещении с большой площадью остекления при низкой температуре на улице: независимо от температуры внутри помещения, создается ощущение холода, исходящего от окна. Для снижения этого эффекта используется стекло со специальным покрытием, способным отражать инфракрасное излучение обратно в помещение, при этом сохраняя свою прозрачность для видимого света. Стекло с таким покрытием имеет низкую излучательную (эмиссионную – от англ. *Emission*) способность и называется *низкоэмиссионным*. Для сравнения, если взять максимальную способность к излучению за 100% то поверхность обычного стекла будет излучать 90% тепловой энергии, попадающей на него, а стекла с низкоэмиссионным покрытием – около 17%.



Виды низкоэмиссионных покрытий

Низкоэмиссионное покрытие бывает *твердое* и *мягкое*. Стекла с **твердым** покрытием имеют маркировку «К», например, 4М1-К. Это многослойчатое металлизированное покрытие наносится на поверхность стекла в момент **флоат-изготовления**, когда стекло все еще имеет температуру более 600 °С. Так как молекулы в кристаллической решетке стекла, при такой температуре, сильно удалены друг от друга, то происходит проникновение молекул металлизированного покрытия вглубь поверхности стекла. Покрытие как бы ламинируется слоем стекла, что делает его очень устойчивым, механически прочным и постоянным.

Стекла с **мягким** покрытием имеют маркировку «i» - низкоэмиссионное или «Ц» - мультифункциональное, например – 4М1-i. Это покрытие наносится на одну поверхность стекла в условиях вакуума, методом катодного распыления в магнитном поле металлосодержащих соединений. На стекло наносится слой серебра, а в качестве вторичного покрытия – оксид титана. Данные пленки, нанесенные на стекло, носят название «мягких покрытий». Ограничением использования такого стекла является низкая химическая устойчивость покрытия. Это объясняется тем, что для достижения прозрачности наносимой пленки, слой металла должен быть строго определенной толщины, в результате чего получившаяся пленка имеет неплотную структуру и легко окисляется под воздействием атмосферной влаги и воздуха. Отсюда и особые требования к i-стеклу – хранение в герметичной упаковке и ограниченный срок монтажных работ в открытой среде. Вместе с тем, в среде инертного газа материал покрытия на i – стекле защищен от окислительного воздействия кислорода и работоспособен вплоть до разгерметизации стеклопакета. Стекла с мягким покрытием лучше сохраняют тепло, чем стекла с твердым покрытием.

Мы перерабатываем стекла только с мягким покрытием!!!

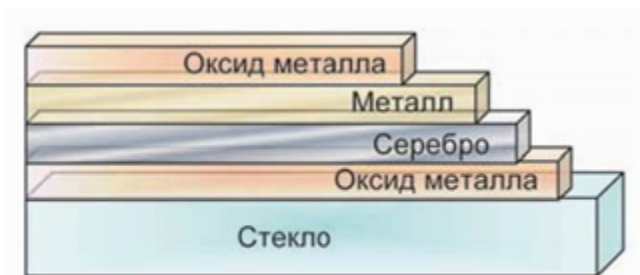


Рис. 1. Типичное расположение отдельных слоёв «мягких» покрытий

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ, ЕСТЬ ЛИ В СТЕКЛОПАКЕТЕ I-СТЕКЛО?

Для того, чтобы проверить наличие низкоэмиссионного стекла в стеклопакете, достаточно поднести к стеклу зажженную спичку или зажигалку. У низкоэмиссионного стекла отражение пламени будет иметь красный оттенок. Проверка содержания аргона или другого инертного газа осуществляется только специальным прибором.



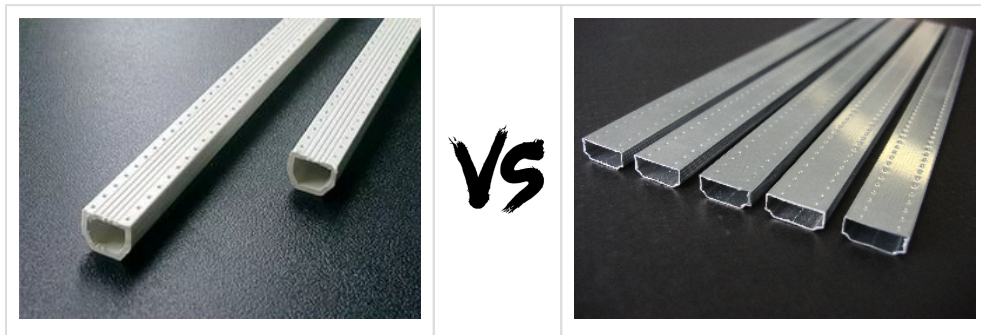
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ В СТЕКЛОПАКЕТЕ

Ar	18
АРГОН	
39.948	8
$3s^2 3p^6$	8
	2

Чтобы снизить передачу тепла конвекцией, стеклопакет заполняют инертным газом: аргоном, криптоном или неоном. Самый недорогой и доступный – это аргон, именно его мы и применяем на нашем производстве. Аргон передает меньше тепла за счет того, что он более тяжелый и практически не перемещается по камере стеклопакета, снижая тем самым теплопередачу за счет конвективного потока. Помимо этого, инертный газ имеет еще одно полезное свойство – это препятствие окислению металлов в мягком низкоэмиссионном покрытии. В отсутствии кислорода, мягкое низкоэмиссионное покрытие сохраняет свои свойства на протяжении всего срока службы. То есть **инертный газ в стеклопакете не только увеличивает теплозащитные характеристики конструкции, но и продлевает его срок службы!**

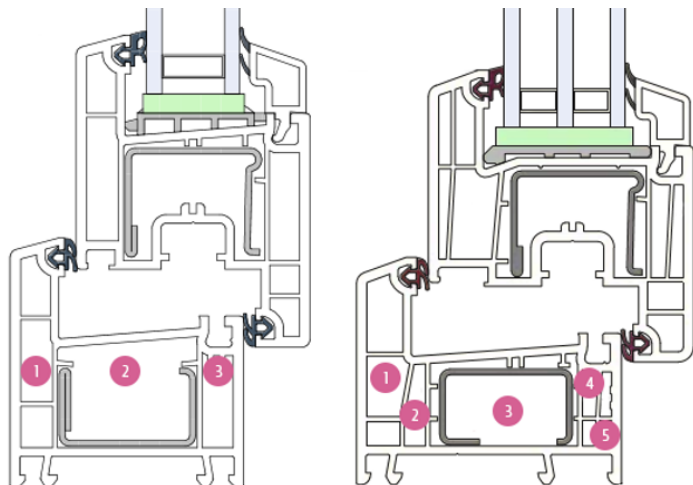
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННОЙ РАМКИ ИЗ ПВХ

Стандартная алюминиевая рамка является мостиком холода в краевых зонах стеклопакета. Это связано с тем, что алюминий легко передает тепло от внутреннего – более теплого стекла, к внешнему, холодному. Для снижения теплопроводности в краевых зонах применяется дистанционная рамка из ПВХ. Но у нее есть существенный недостаток: в процессе перепадов температуры ПВХ подвергается деформациям, в результате которых рамка может выгибаться, что со временем приводит к разгерметизации стеклопакета. С учетом того, что установка рамки приводит к незначительному снижению общей теплопроводности конструкции, при этом увеличивая риск к преждевременному выходу из строя стеклопакета, рекомендуется взвесить все «за» и «против» при принятии решения о ее установке.



ПЯТИКАМЕРНЫЕ И ТРЕХКАМЕРНЫЕ ПРОФИЛИ

Около 35% площади оконного блока занимает сам профиль. Соответственно, выбрав пятикамерный профиль вместо трехкамерного, можно добиться снижения теплотерь через конструкцию в целом. Для сравнения, сопротивление теплопередаче у трехкамерных профилей - $0,64-0,7 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$, а пятикамерных – $0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$. Соответственно, в комплексе со стеклопакетом с i-стеклом и аргоном можно добиться сопротивления теплопередаче около $0,77 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$. Такое сопротивление теплопередаче по ГОСТ 23166-99 имеет класс «А» - то есть самый высокий класс термической устойчивости конструкции.



ЧТО ПОРЕКОМЕНДОВАТЬ ЗАКАЗЧИКУ?



1. Самое существенное снижение теплотерь достигается установкой стеклопакета с одним или двумя стеклами с низкоэмиссионным или мультифункциональным покрытием.
2. Для еще большей теплозащиты и продления срока службы окна закачиваем в стеклопакет аргон.
3. Выбираем пятикамерную профильную систему.

Гордеев Юрий, консультант Технического отдела, г. Пермь