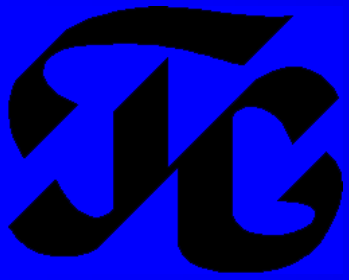




Современное комфортное и безопасное остекление

А.Г. Чесноков, к.т.н,
ОАО «Институт стекла», Москва
Саратов

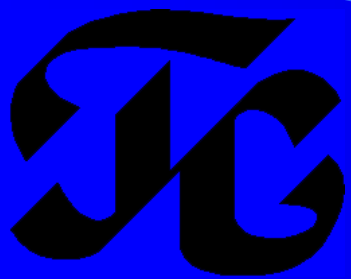
21.04.2009



Пример современного фасада



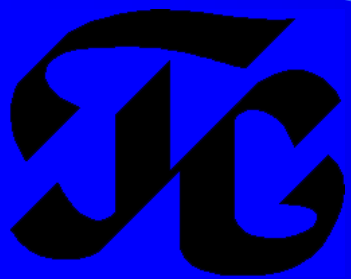
- Очередное
офисное здание



А можно фасад сделать и так



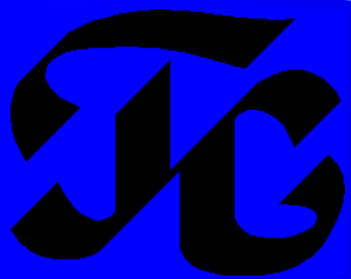
Торговый центр



Структурное остекление



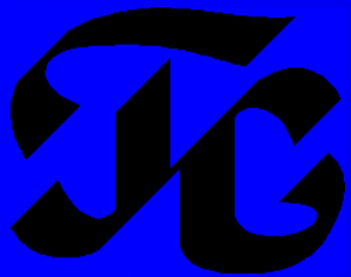
- Плоский
фасад



Вид изнутри



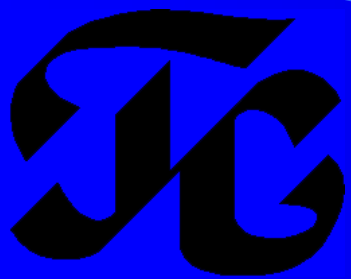
- Предыдущий фасад



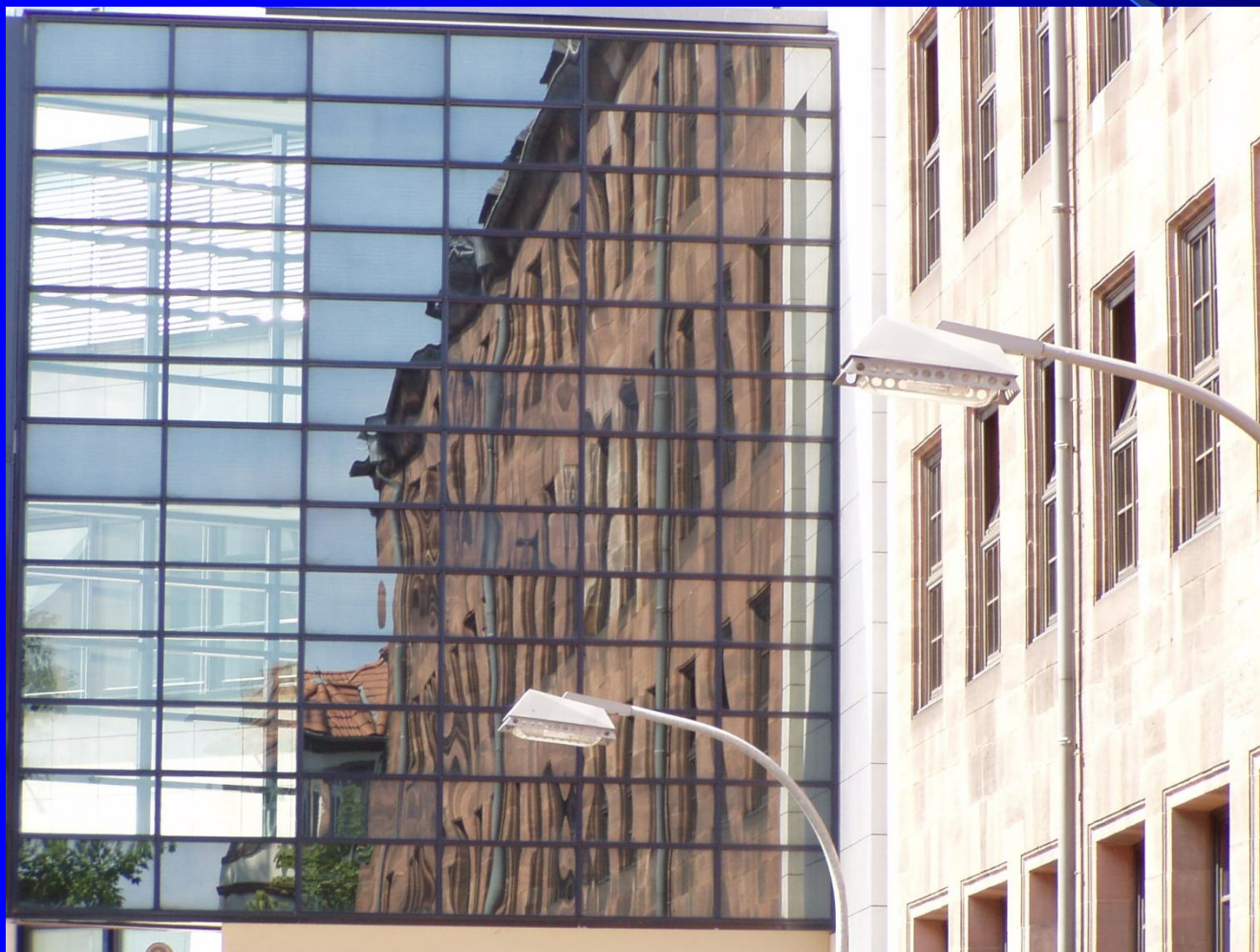
Фасад сложной формы



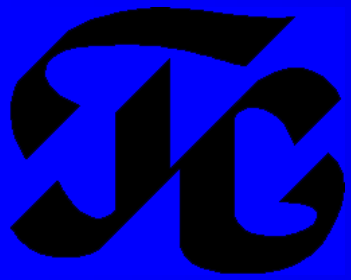
- Обратите внимание на отражение частей здания в стекле



Еще один пример, ...



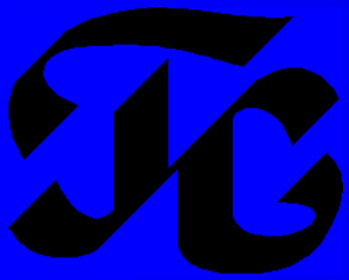
- Это что — брак или так и должно быть?



Фасад не обязательно ПЛОСКИЙ



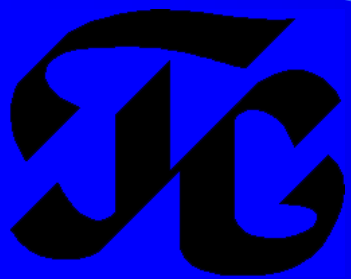
- Добродушный инопланетянин, Грац, Австрия



Входная группа



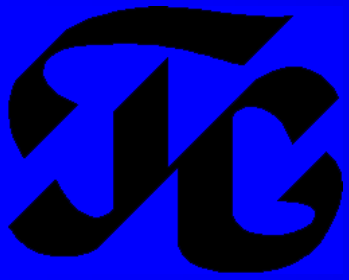
- Это уже стало типовым решением – сочетание многослойных и закаленных стекол



Планарное остекление изнутри



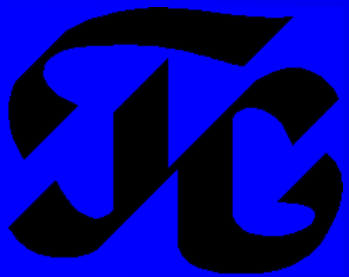
- Обратите внимание на ребра жесткости — многослойные стекла



Современная витрина



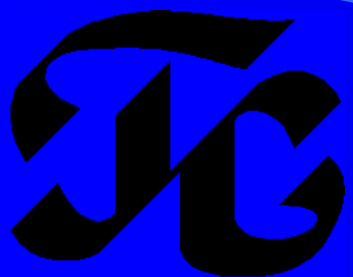
- Спайдеры
в
сочетании
с зажимом
по краям



Вариант козырьков



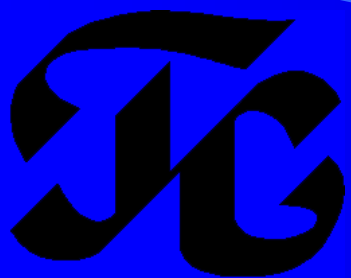
- Широкий козырек на двойных спайдерах



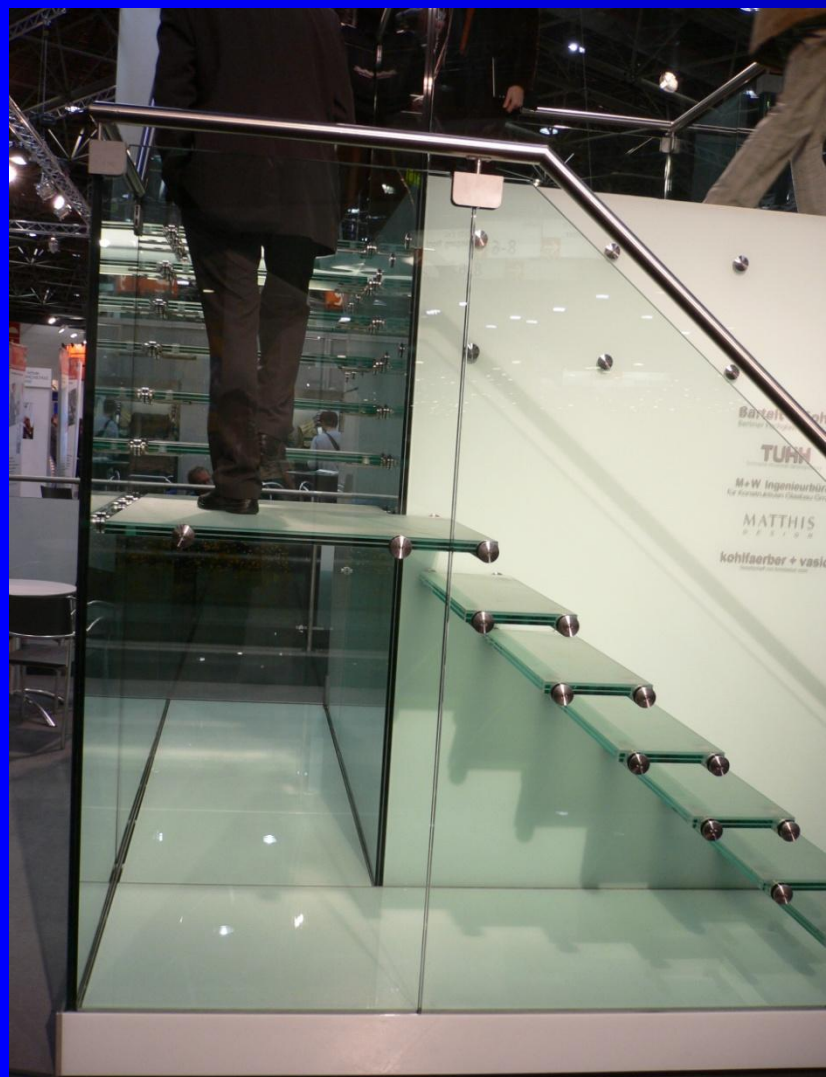
Украшение интерьера



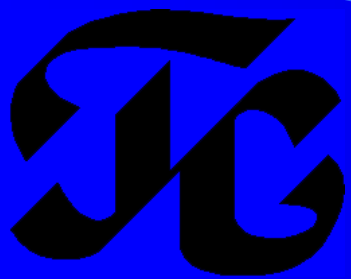
- Можно в зале или на лестнице установить такой барьер, еще и реклама светиться будет – опять многослойное стекло



Стеклянная лестница



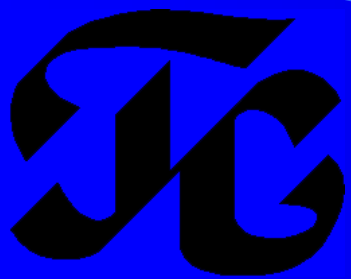
- Лестница из многослойных и закаленных стекол



Пуленепробиваемая витрина



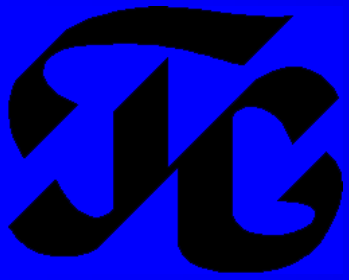
- Вот так надо хранить музейные ценности



Пример нового применения стекла



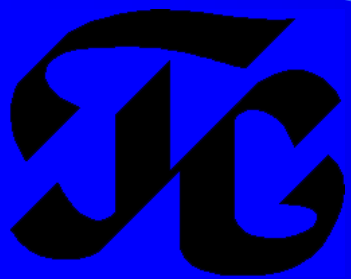
- Стекланные полы на смотровой площадке Останкинской телебашни - сложная конструкция из многослойных стекол



Стеклянный павильон

- Несущие конструкции из стекла

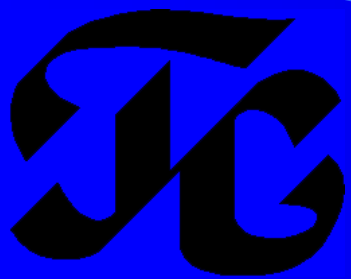




Стеклянная крыша на Гостином дворе



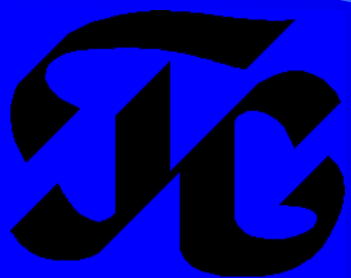
- Крыша из электрообогреваемых стеклопакетов — многослойные стекла из закаленного стекла (в том числе низкоэмиссионного)



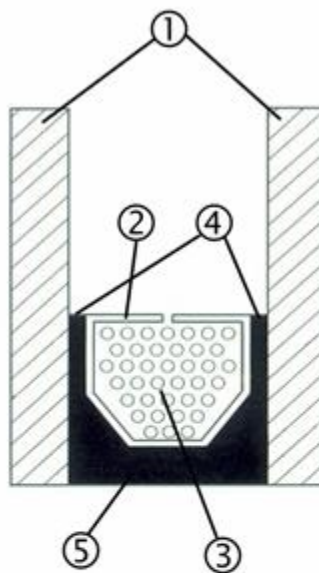
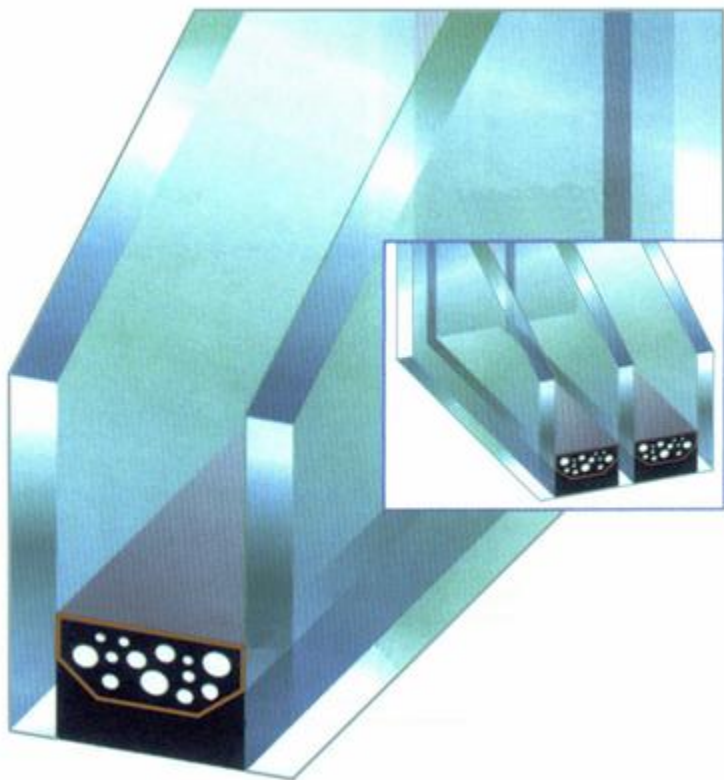
Пример, как не надо делать остекление



- Стеклопакет из многослойных стекол: грязь и вода внутри; расслоение триплекса



Стеклопакет



Конструкция стеклопакета:

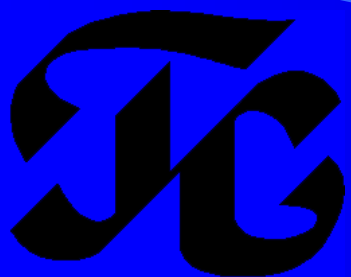
- 1- стекло;
- 2- дистанционная рамка;
- 3- осушитель;
- 4- внутренний герметик;
- 5- внешний герметик.

- Основа всего современного остекления



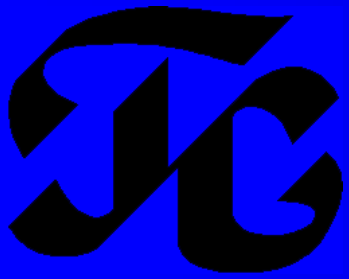
Используемые виды стекла

Используемое стекло	Обозначение НД на применяемое стекло	Обозначение стекла (марки)
Листовое	ГОСТ 111	М0, М1, М2
Узорчатое	ГОСТ 5533	У _з
Армированное	ГОСТ 7481	А _р
Армированное полированное	НД	А _{рп}
Многослойное:	ГОСТ 30826	
ударостойкое	ГОСТ Р 51136	А1, А2, А3
устойчивое к пробиванию	ГОСТ Р 51136	Б1, Б2, Б3
пулестойкое	ГОСТ Р 51136	В1, В2, В3а, В3, В4, В5а, В5, В6
безопасное для строительства	ГОСТ 30826	СМ1, СМ2, СМ3, СТ1, СТ2, СТ3
взрывобезопасное	ГОСТ 30826	К1 – К14
огнестойкое	ГОСТ 30826	Е30–Е120, ЕИ30-ЕИ120, ЕW30-ЕW120
Окрашенное в массу	НД	Т _с
Упрочненное:		
химически упрочненное	НД	Х _у
закаленное	ГОСТ 30698	З
Солнцезащитное	НД	С
Энергосберегающее:		
с твердым покрытием	ГОСТ 30733	К
с мягким покрытием	НД	И



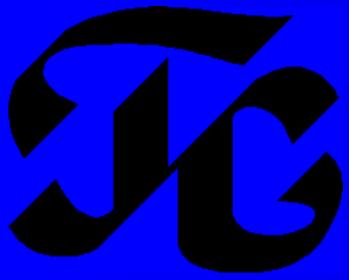
Свойства газов

Газ	Температура, θ $^{\circ}\text{C}$	Плотность, ρ $\text{кг}/\text{м}^3$	Динамическая вязкость, μ $10^{-5} \text{ кг}/(\text{м}^*\text{с})$	Теплопроводность, λ $10^{-2} \text{ Вт}/(\text{м}^*\text{К})$	Теплоемкость, c 10^3 $\text{Дж}/(\text{кг}^*\text{К})$
Воздух	- 10	1,326	1,661	2,336	1,008
	0	1,277	1,711	2,416	
	+ 10	1,232	1,761	2,496	
	+ 20	1,189	1,811	2,576	
Аргон	- 10	1,829	2,038	1,584	0,519
	0	1,762	2,101	1,634	
	+ 10	1,699	2,164	1,684	
	+ 20	1,640	2,228	1,734	
Гексафторид серы SF_6	- 10	6,844	1,383	1,119	0,614
	0	6,602	1,421	1,197	
	+ 10	6,360	1,459	1,275	
	+ 20	6,118	1,497	1,354	
Криптон	- 10	3,832	2,260	0,842	0,245
	0	3,690	2,330	0,870	
	+ 10	3,560	2,400	0,900	
	+ 20	3,430	2,470	0,926	



Почему выгодно покупать современное оборудование?

- Позволяет существенно сократить трудноустраняемые потери при резке стекла (Потери при ручной резке 35-40%, нормируемые ~ 15%, автоматизированный стол с программой оптимизации раскроя - 5%)
- Сокращение времени обработки единицы изделия за счет интенсификации производства при сохранении или улучшении качества конечного продукта, что может быть подтверждено независимыми органами.
- Возможность быстрой переналадки с целью скорейшего реагирования на изменение рыночных тенденций.
- Сокращение брака готовой продукции.
- Сокращение доли ручного труда



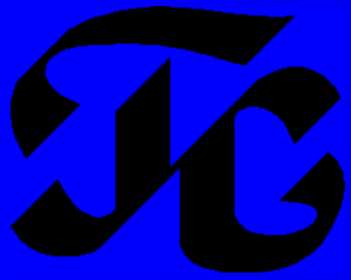
Требования к остеклению:

- Потребителей – нигде не описаны, бесконечно разнообразны;
- Архитекторов – в основном, цвет, форма и размеры остекления;
- Нормативные – единого документа нет, делятся на:
 - Общегосударственные;
 - Региональные;
 - Ведомственные.



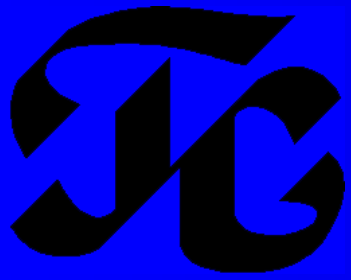
Требования потребителей

- «Потребитель всегда прав», во всяком случае он так думает;
- Постараться четко сформулировать;
- Проверить их соответствие нормативным требованиям;
- Проверить техническую возможность их реализации;
- Устранить несоответствия или зафиксировать ответственность потребителя за нарушения;
- Согласовать стоимость остекления;
- Зафиксировать в договоре на поставку остекления.



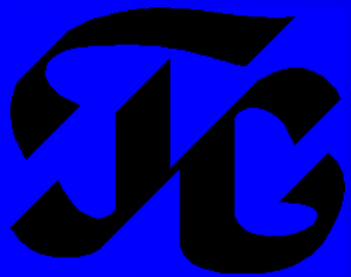
Требования архитекторов

- Подход аналогичен требованиям потребителей;
- Обратить особое внимание на требования к цвету:
 - согласовать образец – эталон или координаты цветности, допустимые отклонения от них;
 - Проверить необходимость закалки стекла;
- Проверить реализуемость формы и размеров, прочность получающейся конструкции.



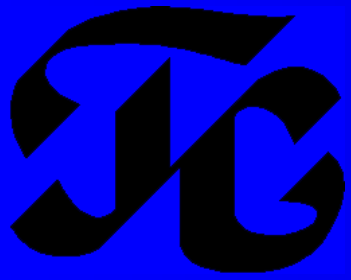
Самый частый вопрос:

- В каком документе сказано, что в (описание ситуации) надо использовать (вид стекла)?



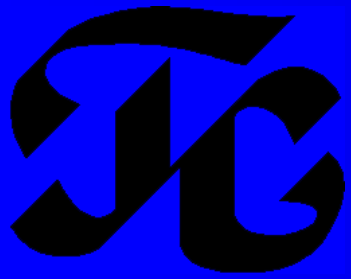
Самый частый
ответ:

- Нет такого документа



Самые распространенные заблуждения

- 1. Требования к применению современных видов стекол за нас разработают другие
- 2. Можно дешево разработать технический регламент или национальный стандарт



Европейская система технического регулирования

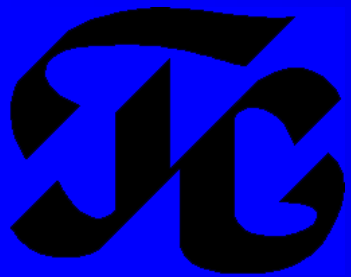
Директивы Еврокомиссии
(CPD и ROHS) - **обязательны**

Гармонизирован-
ные стандарты –
частично обязательны

EN 572, EN 1096,
EN 1036, ...

Национальное регу-
лирование по приме-
нению - **обязательно**

STS 38,
DTU 39...



Российская система технического регулирования

Скоро

Сейчас

Техрегламент
(**обязателен**)

Гармонизиро-
ванные ГОСТ
**формально не
обязательны**

ТУ, СТО...
не обязательны

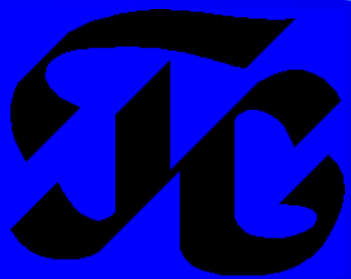
- Государственные НД (ГОСТ, ГОСТ Р, СНИП...) – **Не обязательны**
- ТУ, СТО... - **Еще необязательней**



Основные проблемы нормативной базы в отрасли

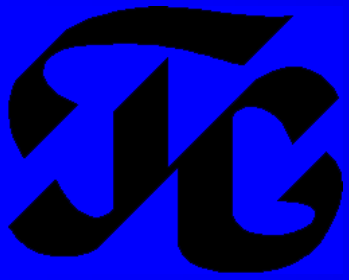
Нормативная база:

- устарела: ГОСТ на зеркала – 17 лет, ГОСТ на узорчатое стекло – 22 года, ГОСТ на армированное стекло – 30 лет...
- плохо развита – отсутствуют ГОСТ на многие распространенные современные продукты: окрашенное в массу листовое стекло, стекла с солнцезащитным покрытием и т.д.
- дублирования и противоречия в стандартах



Нормативные документы по техническому регулированию

- Технические регламенты;
- Строительные нормы и правила (СНиПы, ТСН);
- Государственные (национальные) стандарты;
- Стандарты ассоциаций и общественных организаций;
- Стандарты предприятий;
- Требования безопасности (МВД, МЧС);
- Противопожарные правила (МЧС);
- Санитарные правила (Минздрав);
- И др.



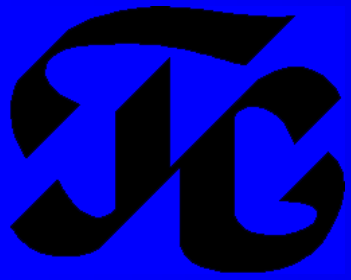
Основные требования к продукции

- Классификация;
- Безопасность;
- Надежность (долговечность);
- Энергоэффективность;
- Экономичность;
- Реализуемость



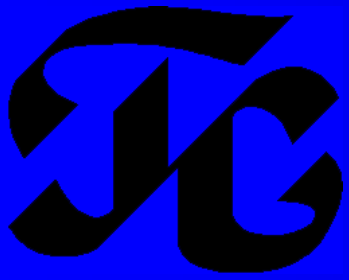
Что такое безопасное остекление?

- Отсутствие разрушений стекла при нормальной эксплуатации;
- Малая вероятность травмирования людей как внутри здания, так и снаружи при разрушении стекла;
- Обеспечение условий для сохранения здоровья людей;
- Отсутствие угрозы для экологии.



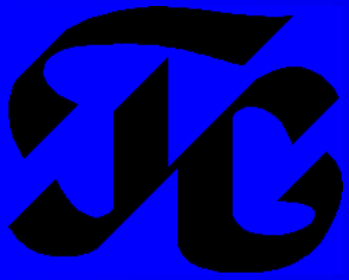
Что такое энергоэффективное остекление?

- Расходы на отопление →
- Расходы на кондиционирование → min
- Расходы на освещение →



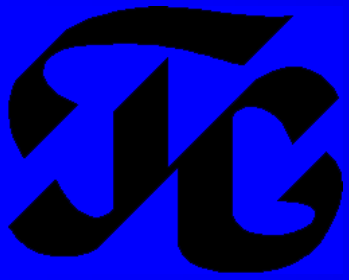
Не надо забывать:

- Санитарно-гигиенические нормы – обеспечение нормальной температуры, уровня шума и естественной освещенности в помещении;
- Катастрофические ситуации – отключения отопления и электроэнергии
- Террористические акты – безопасность людей и материальных ценностей

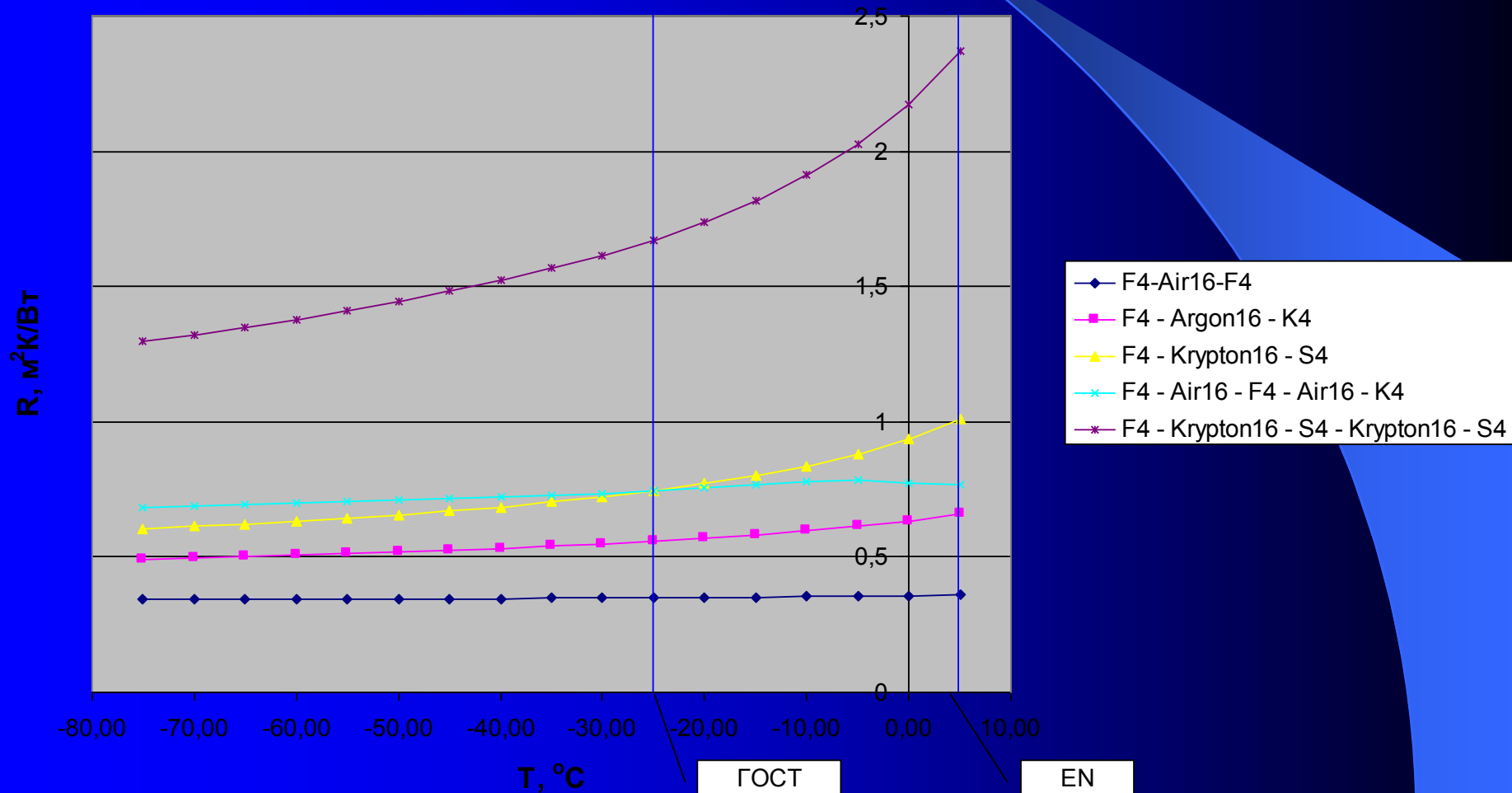


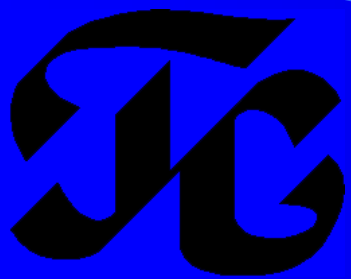
Необходимо учитывать:

- отечественные климатические условия,
 - традиции потребления,
- возможности и запросы отечественных потребителей,
- качество продукции отечественных предприятий



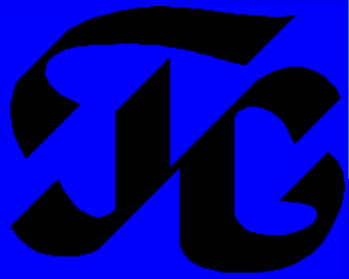
Зависимость сопротивления теплопередаче от уличной температуры





Технический регламент

- О безопасности стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях
- В настоящее время находится на рассмотрении в Государственной Думе



Содержание проекта технического регламента

Глава 1. Общие положения

- Статья 1. Цели закона
- Статья 2. Сфера применения настоящего Федерального закона и объекты технического регулирования
- Статья 3. Основные понятия
- Статья 4. Законодательство Российской Федерации в области действия данного Федерального закона
- Статья 5. Правила идентификации объектов настоящего Федерального закона

Глава 2. Требования безопасности

- Статья 6. Общие требования безопасности стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях
- Статья 7. Требования безопасности к упаковке и маркировке стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях
- Статья 8. Требования безопасности при хранении и транспортировании стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях
- Статья 9. Общие требования безопасности к стеклу и изделиям из него при их применении в зданиях и сооружениях
- Статья 10. Основные принципы безопасного от разрушения применения стекла в строительных стеклянных конструкциях
- Статья 11. Применение безопасного при эксплуатации стекла в зданиях и сооружениях
- Статья 12. Применение стекла, стойкого к ударному воздействию и взлому
- Статья 13. Применение пулестойкого стекла
- Статья 14. Применение взрывостойкого стекла и взрывостойких изделий из стекла
- Статья 15. Применение огнестойкого стекла
- Статья 16. Биологическая безопасность стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях
- Статья 17. Требования безопасности при утилизации стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях
- Статья 18. Предупреждение действий вводящих в заблуждение приобретателей стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях

Глава 3. Оценка соответствия

- Статья 19. Формы оценки соответствия стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях
- Статья 20. Подтверждение показателей назначения стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях, требованиям настоящего Федерального закона
- Статья 21. Формы подтверждения соответствия стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях
- Статья 22. Обязательная сертификация стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях
- Статья 23. Декларирование соответствия стекла и изделий из него, применяемых в зданиях и сооружениях
- Статья 24. Органы государственного контроля
- Статья 25. Порядок проведения государственного контроля
- Статья 26. Принудительный отзыв стекла и изделий из него

Глава 4. Заключительные и переходные положения

- Статья 27. Заключительные и переходные положения

Приложения 1-18



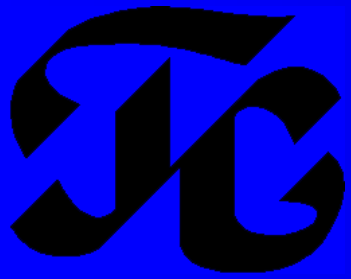
Информационная база, использованная при разработке технического регламента

- **Документы Всемирной торговой организации (ВТО)**
 - Соглашение по техническим барьерам в торговле (определяет условия применения стандартов, технических регламентов, процедур сертификации)
 - Международная конвенция об упрощении и гармонизации таможенных процедур (в измененной редакции)
- **Директивы Евросоюза и действующая нормативно-техническая документация**
 - Директива Строительных Продуктов (CPD) 89/106/ЕЕС
 - Директива об энергоэффективности зданий и сооружений (EPBD) 2002/91/ЕС
 - Европейские стандарты (гармонизированные)
 - Еврокоды
 - Национальные стандарты
 - Документы, регламентирующие применение стекла в строительстве
- **Законы Российской Федерации**
- **Международные соглашения РФ**
 - Соглашение о технических барьерах в зоне свободной торговли (подписано руководителями правительств стран СНГ в Москве 20 июня 2000 г.)
 - «Дорожная карта» по общему экономическому пространству (утверждена 10 мая 2005 г.)
- **Нормативные документы по техническому регулированию в РФ**
 - Национальные стандарты РФ
 - СНиПы
 - Своды правил (СП)
 - СанПиНы
 - Ведомственные нормы (ВН)



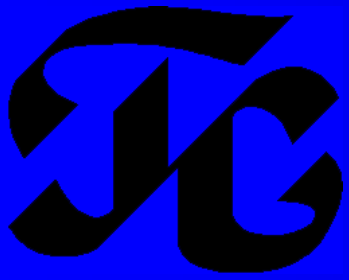
Законодательные акты Российской Федерации

- Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
- Федеральный закон «О защите прав потребителей»;
- Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»;
- Федеральный закон «Жилищный кодекс»
- Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»



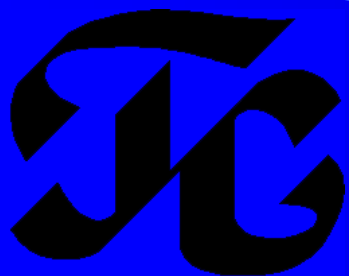
Виды стекла, учитываемые в регламенте

- - листовое стекло;
- - закаленное стекло, в.ч. стемалит, моллированное
- - цветное стекло;
- - узорчатое стекло;
- - армированное стекло;
- - многослойное стекло, в т.ч. стекло безопасное при эксплуатации, ударостойкое, взломостойкое, пулестойкое, взрывобезопасное, шумозащитное,
- - огнестойкое стекло;
- - стекло с покрытием, в т.ч. низкоэмиссионное стекло, солнцезащитное стекло, стекло с зеркальным покрытием, самоочищающееся стекло, радиозащитное стекло;
- - радиационнозащитное стекло;
- - декоративное стекло,
- - стеклопакеты;
- - профильное стекло;
- - блоки стеклянные.



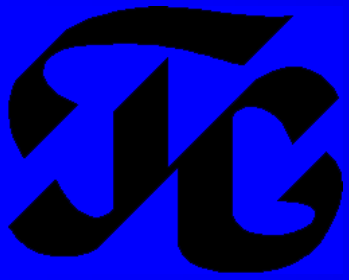
Основные требования к изделиям из стекла

- - огнестойкость;
- - стойкость к внешнему огню;
- - пулестойкость;
- - взрывобезопасность;
- - стойкость к ударным воздействиям;
- - термостойкость;
- - сопротивление теплопередаче;
- - коэффициент пропускания света;
- - коэффициент поглощения света;
- - коэффициент пропускания солнечной энергии;
- - шумозащита;
- - долговечность (климатической стойкости);
- - электробезопасность.



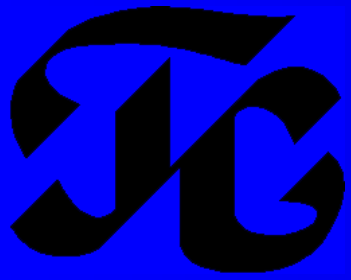
Форма представления данных о стеклах

Характеристика	Класс защиты (номинальное значение)/ед. изм.
огнестойкость	мин
стойкости к внешнему огню	мин
пулестойкость	П1 – П6а
взрывобезопасность	К1 – К5
взломостойкость	Р6В – Р8В
безопасность при эксплуатации	СМ1 – СМ4
ударостойкость	Р1А – Р5А
термостойкость	°С
толщина	мм
шумоизоляция	дБ
сопротивление теплопередаче	Вт/м ² К
коэффициент пропускания/отражения света	
коэффициенты пропускания/отражения солнечной энергии	



Технический регламент

- О безопасности изделий из стекла, применяемых в наземном транспорте
- В настоящее время находится в стадии обсуждения и подготовки второй редакции



Виды стекла, учитываемые в регламенте

- - листовое
- - закаленное
- - окрашенное в массе
- - стекла с покрытием, в.ч. низкоэмиссионное, солнцезащитное, декоративное
- - многослойное (триплекс)
- - стеклопакеты
- - зеркала



Основные требования к изделиям из стекла

- - огнестойкость
- - стойкость к воспламеняемости
- - стойкость к внешнему огню
- - коэффициент пропускания света
- - оптические искажения (угловое смещение вторичного изображения, нерезкость изображения (размытость))
- - цветовое восприятие
- - взрывобезопасность
- - стойкость к ударным воздействиям
- - термостойкость
- - шумозащита
- - долговечность (климатическая стойкость)
- - электробезопасность

Планируемые к

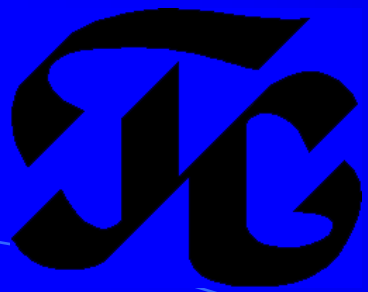
разработке технические регламенты



О безопасности стекла и изделий из него,
применяемых в мебели

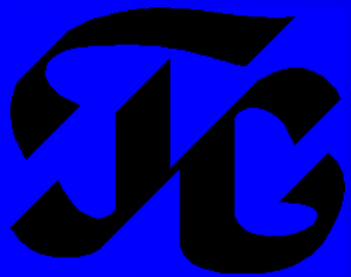
О безопасности стекла и изделий из него,
применяемых в бытовых приборах

О безопасности производства стекла и изделий из
него



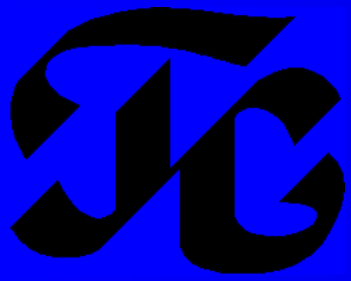
План разработки ГОСТ на 2008-2012 годы

1. Автостекло: 1 новый ГОСТ, 3 ГОСТ - переработать
 2. Декоративные стекла: 6 новых ГОСТ, 3 ГОСТ - переработать
 3. Многослойное стекло, безопасное остекление: 8 новых ГОСТ, 1 ГОСТ - переработать
 4. Низкоэмиссионное стекло, энергосберегающие стеклопакеты: 5 новых ГОСТ, 1 ГОСТ - переработать
 5. Пожаростойкое стекло и остекление: 1 новый ГОСТ
 6. Стекло с покрытием: 1 новый ГОСТ
 7. Стекло, остекление: 18 новых ГОСТ, 8 ГОСТ - переработать
 8. Флоат-стекло: 4 новых ГОСТ, 2 ГОСТ - переработать.
- Всего: 44 новых ГОСТ, 18 ГОСТ – переработать**



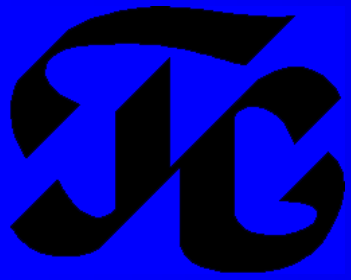
Золотые правила стандартизации

- Стандарт – это оружие конкурентной борьбы
- Стандарт – это всегда компромисс между интересами потребителей, изготовителей, директивных органов



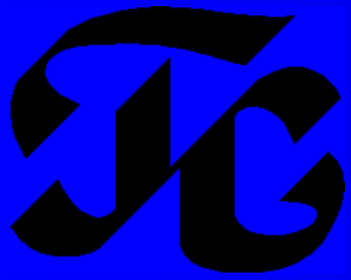
Зачем участвовать в программе стандартизации?

- **Каждый производитель заинтересован в расширении рынка своей продукции, а следовательно как в наличии соответствующего ГОСТ, так и в его содержании**
- **Каждый производитель заинтересован в увеличении у себя доли продуктов с высокой добавленной стоимостью**
- **Совместная работа сплачивает – партнерские отношения в современном бизнесе очень важны**



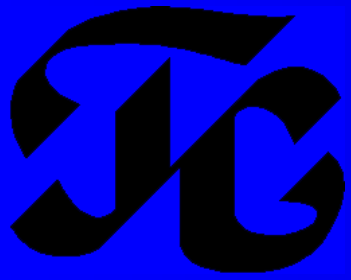
Резюме по техническому регулированию

- Необходима разработка нормативных документов на продукцию, учитывающих современные виды стекол
- Разрабатываемые документы должны объединяться в стройную логичную систему и не противоречить друг другу
- В разработке нормативных документов в первую очередь заинтересованы производители и продавцы продукции
- Никто за нас это делать не будет!



Развитие рынка строительного стекла определяется несколькими факторами:

- объемами жилищного и промышленного строительства;
- структурой строительства, развитием коттеджного, офисного строительства;
- изменением требований к строительству зданий и сооружений в части создания более комфортных условий с точки зрения освещенности и колебания температуры в помещениях;
- требованиями снижения энергозатрат на отопление;
- требованиями обеспечения безопасности;
- внутренней логикой развития технологий в стройиндустрии, возможностью производства конструктивных элементов и изделий на основе стекла;
- требованиями к архитектуре зданий, экстерьеру и интерьеру.



Экономическая эффективность современного остекления

Необходимо учитывать:

- Стоимость остекления;
- Затраты на отопление;
- Затраты на освещение;
- Риск чрезвычайных ситуаций и затраты на их ликвидацию;
- Затраты на медицинское обслуживание населения



Изменение потерь энергии в зависимости от типа остекления

Размещение	Ориентация	Потери энергии, кВт*ч			Сокращение потерь, %		
Москва ст. окна	Юг	160,50					
Москва	Север		275,70				
Москва	Запад/Восток			230,70			
Москва 4М-4К	Юг	36,42			77%		
Москва	Север		153,16			44%	
Москва	Запад/Восток			107,56			53%
Москва 4М-4И	Юг	53,03			67%		
Москва	Север		131,37			52%	
Москва	Запад/Восток			100,77			56%
Москва SSCC4-F4-K4	Юг	34,29			79%		
Москва	Север		100,33			64%	
Москва	Запад/Восток			74,53			68%



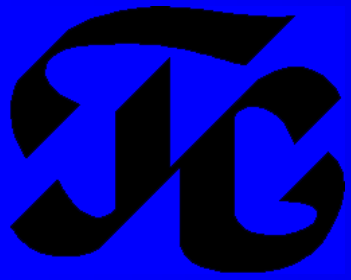
Экономический эффект применения стеклопакетного остекления в Москве

Тип остекления	Ориентация	Срок окупаемости, лет	Минимальный срок службы стеклопакета, лет	Экономический эффект применения, \$/м ²
Стеклопакет 4М-4К	Юг	4,0	20	41,65
Стеклопакет 4М-4К	Север	4,1	20	41,00
Стеклопакет 4М-4К	Запад/Восток	4,0	20	41,25
Стеклопакет 4М-4И	Юг	5,5	20	32,67
Стеклопакет 4М-4И	Север	4,1	20	48,15
Стеклопакет 4М-4И	Запад/Восток	4,6	20	42,10
Стеклопакет SSCC4-F4-K4	Юг	8,5	20	30,54
Стеклопакет SSCC4-F4-K4	Север	6,1	20	51,19
Стеклопакет SSCC4-F4-K4	Запад/Восток	6,9	20	43,12



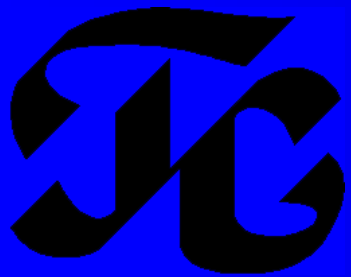
Доля стоимости остекления в конечной цене 1 м² жилой площади в Москве

	Бюджетное финансирование	Долевое строительство	
		Коммерческое жилье средней ценовой категории	Элитное жилье
Цена за 1 м ² , долл. США	\$2 000	\$5 000	\$10 000
Доля остекления в цене 1 м ² , %			
Традиционное остекление	0,08%	0,03%	0,02%
Стеклопакет 4М ₁ -16Ar-4И	0,20%	0,08%	0,04%
Стеклопакет SSCC4-F4-K4	0,28%	0,11%	0,06%



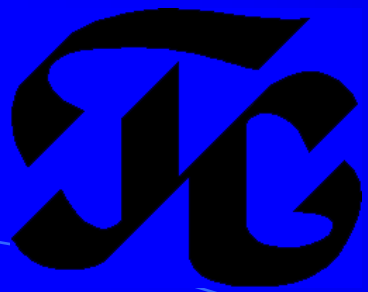
Выводы

1. При проектировании остекления необходимо учитывать:
 - ориентацию фасада по сторонам света;
 - климатические факторы местности;
 - назначение помещения;
 - вероятность и возможные последствия катастроф и террористических актов.
2. Необходимо использовать различные стекла в разных ситуациях:
 - низкоэмиссионные с твердым или мягким покрытием;
 - солнцезащитные;
 - прозрачные или цветные;
 - однослойные или многослойные;
 - отожженные или закаленные.
3. Кроме технических необходимо учитывать экономические и социальные факторы.



Продолжение выводов

- Необходима разработка нормативных документов на продукцию, учитывающих интересы отечественных потребителей и изготовителей
- Разрабатываемые нормативные документы должны учитывать особенности страны
- Разрабатываемые документы должны объединяться в стройную логичную систему и не противоречить друг другу
- В разработке нормативных документов в первую очередь заинтересованы производители и продавцы продукции



По всем интересующим
вопросам обращайтесь к
докладчику или в:

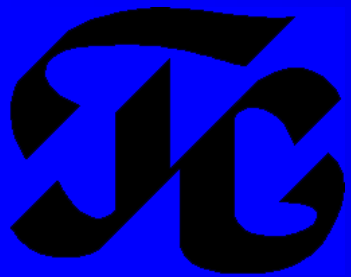
ОАО «Институт стекла»

111024, Москва, ул. Душинская, д.7

+7 495 363-9687, 361-15-02 (тел)

+7 495 363-9688 (факс)

E-mail: stateglass@co.ru, ic.steklo@mail.ru



Спасибо за внимание!