

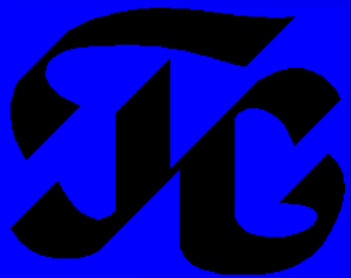


# Возможности современного остекления и требования к нему

К.т.н. А.Г. Чесноков

ОАО «Институт Стекла»,  
Испытательный центр «Стекло»

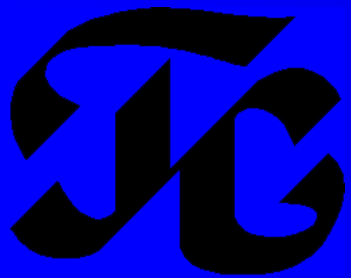
13.04.05



# Пример современного фасада



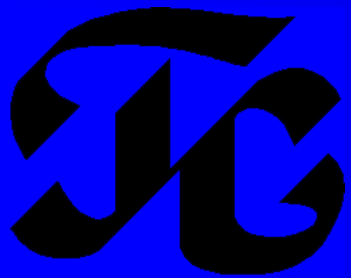
- Новый вокзал в Самаре – самый большой в Европе



# Еще один пример современного фасада



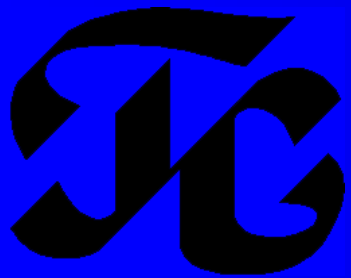
- Строящийся концертный зал в г. Ханты-Мансийск



# А можно фасад сделать и так



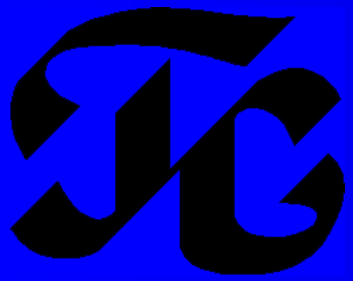
- Офисное здание в Дюссельдорфе



# Фасад сложной формы



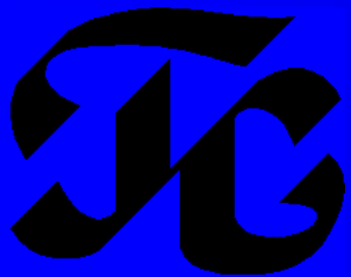
- Обратите внимание на отражение частей здания в стекле



# Архитектурные излишества



- Можно к старому зданию привесить такой новый фонарь в три этажа



# Входная группа



- Это уже стало типовым решением

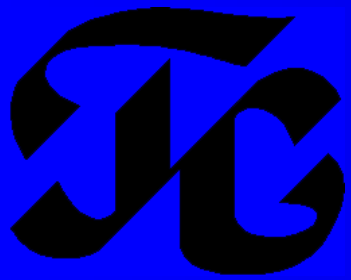


# Планарное остекление изнутри



- Обратите внимание на ребра жесткости





# Монтаж планарного остекления



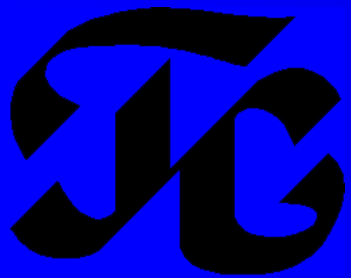
- Старое здание приобретает новый вид



## Украшение интерьера



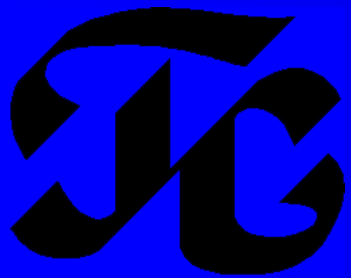
- Можно в зале или на лестнице установить такой барьер, еще и реклама светиться будет



# Пример нового применения стекла



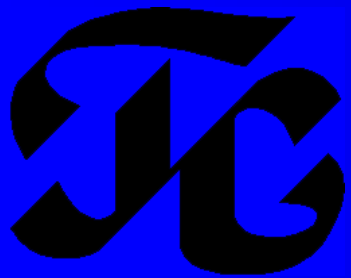
- Стекланные полы на смотровой площадке Останкинской телебашни



# Стеклянный павильон

- Несущие конструкции из стекла

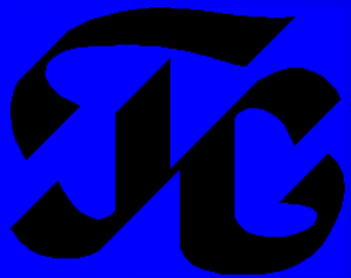




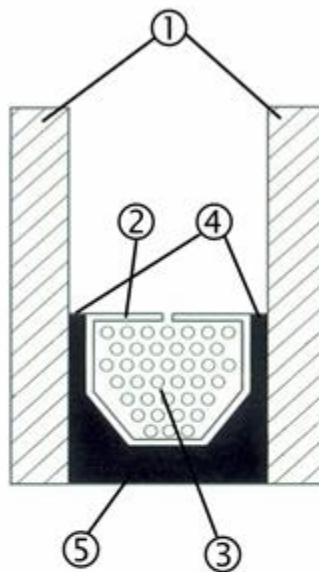
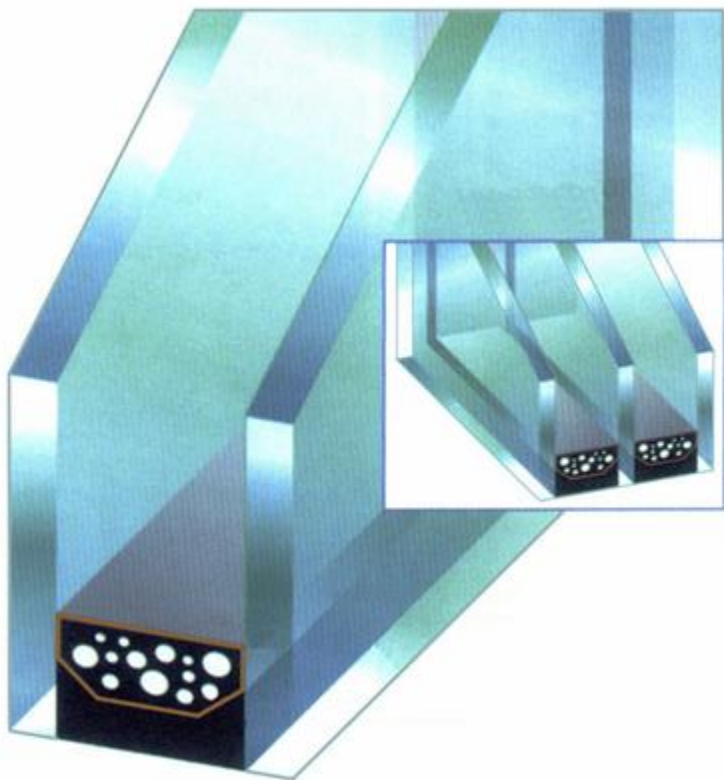
# Стеклянная крыша на Гостином дворе



- Стеклянная крыша из электрообогреваемых стеклопакетов



# Стеклопакет



Конструкция стеклопакета:

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

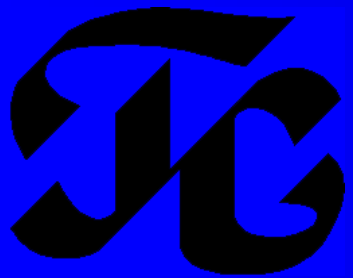
- Основа всего современного остекления



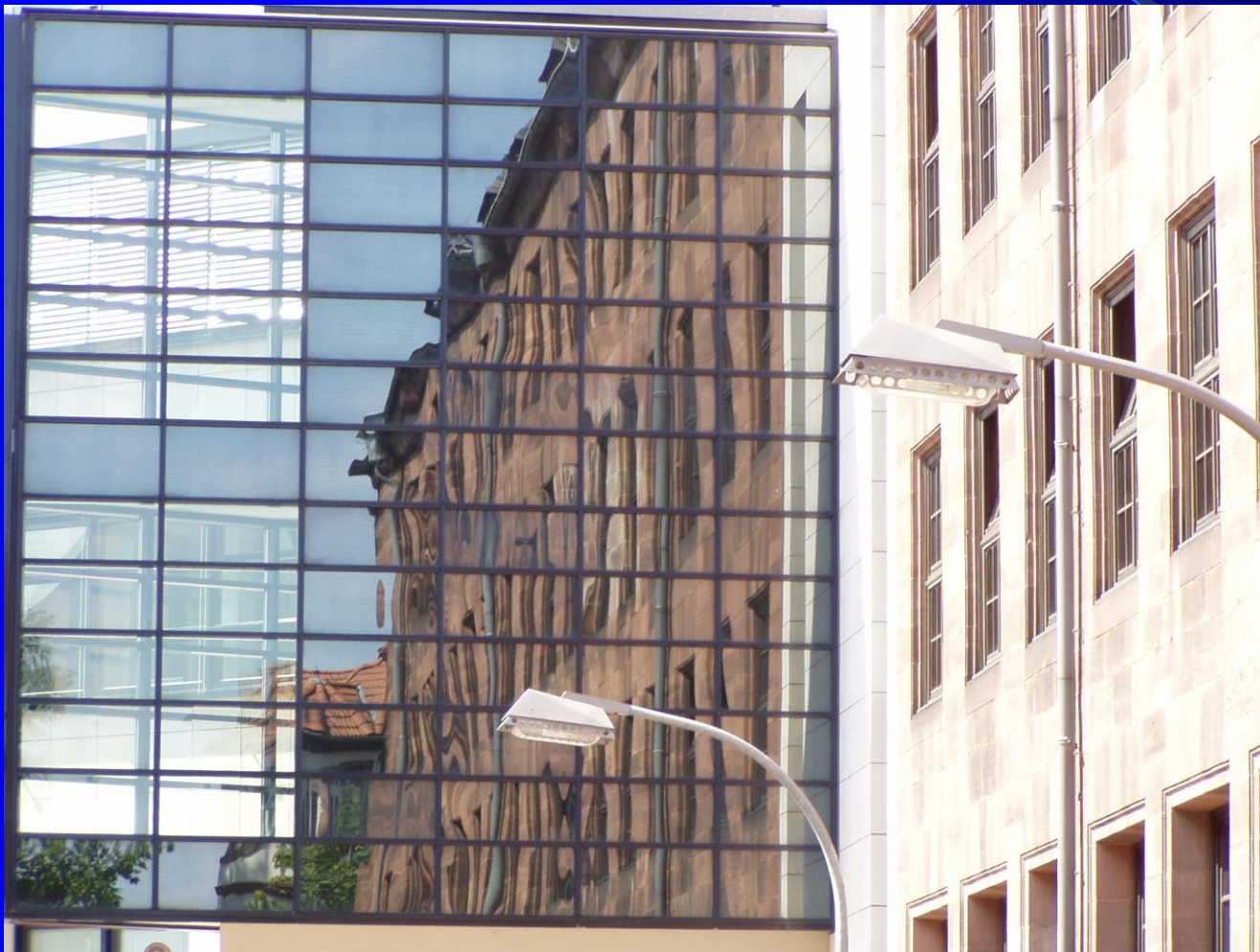
# Пример, как не надо делать остекление



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



Еще один пример, ...

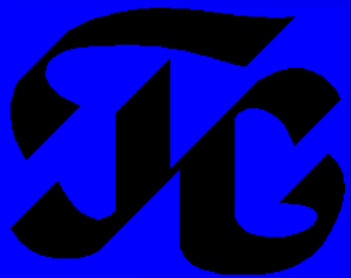






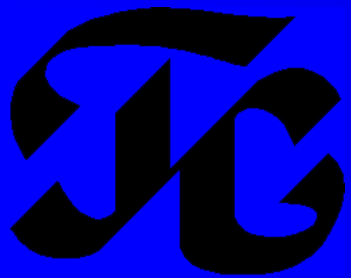
# Используемые виды стекла

Используемое стекло	Обозначение НД на применяемое стекло	Обозначение стекла (марки)
Листовое	ГОСТ 111	М0, М1, М2
Узорчатое	ГОСТ 5533	У <sub>з</sub>
Армированное	ГОСТ 7481	А <sub>р</sub>
Армированное полированное	НД	А <sub>рп</sub>
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 <sub>с</sub>
Упрочненное:		
химически упрочненное	НД	Х <sub>у</sub>
закаленное	ГОСТ 30698	З
Солнцезащитное	НД	С
Энергосберегающее:		
с твердым покрытием	ГОСТ 30733	К
с мягким покрытием	НД	И



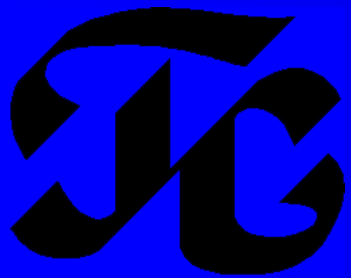
# Основные требования к продукции

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



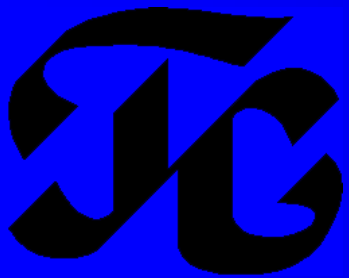
# Что такое безопасное остекление?

- Отсутствие разрушений стекла при нормальной эксплуатации;
- Малая вероятность повреждения людей как внутри здания, так и снаружи при разрушении стекла;
- Отсутствие угрозы для экологии.



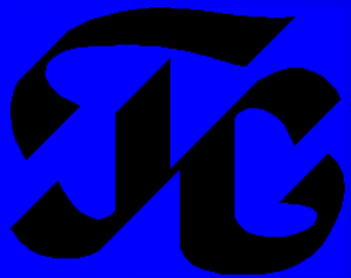
# Что такое энергоэффективное остекление?

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



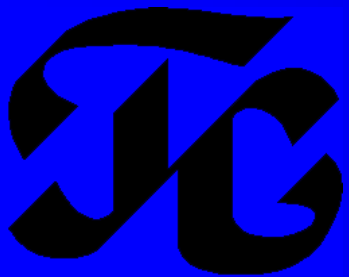
## Не надо забывать:

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

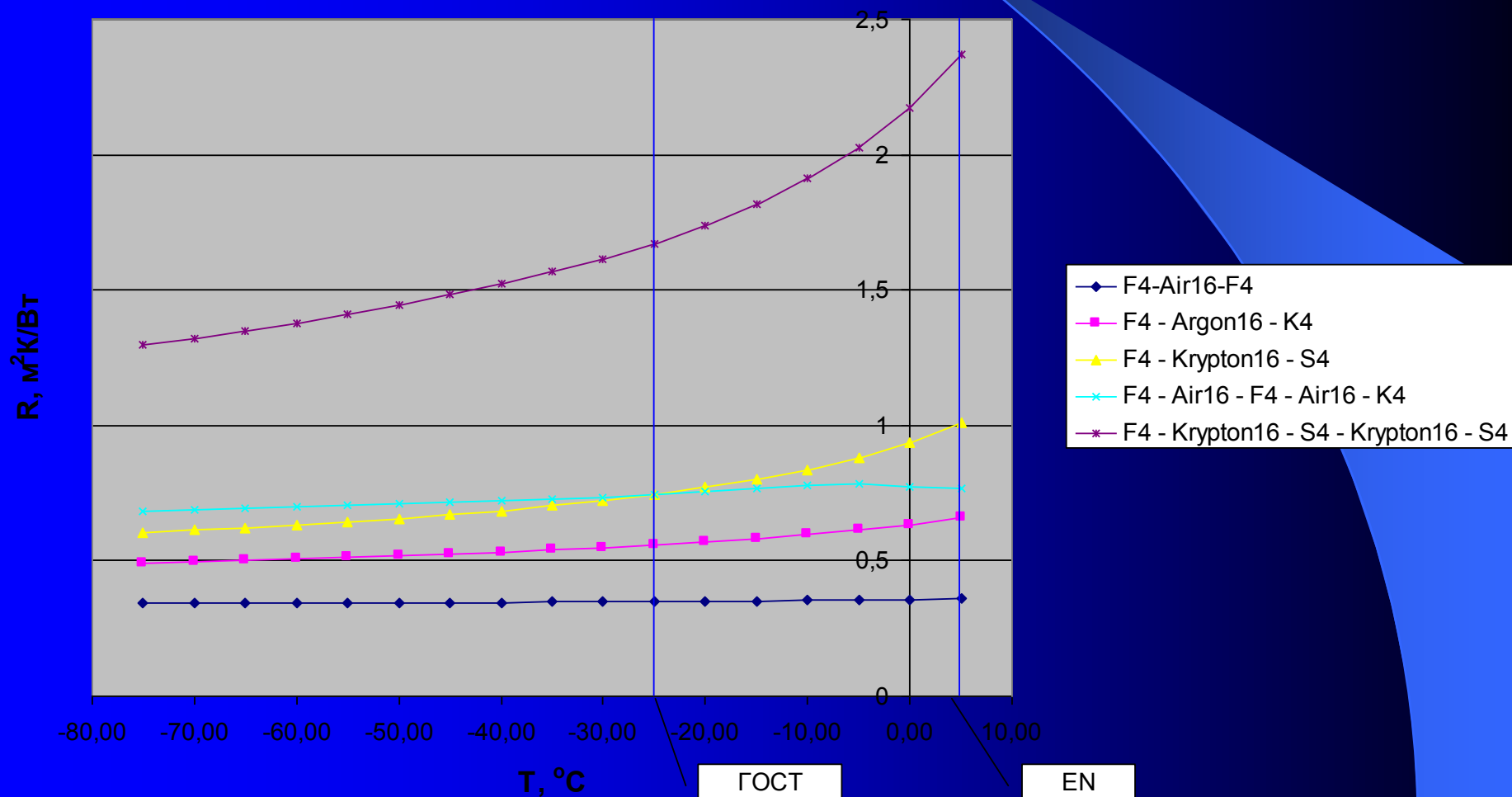


## Необходимо учитывать:

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



# Зависимость сопротивления теплопередаче от уличной температуры

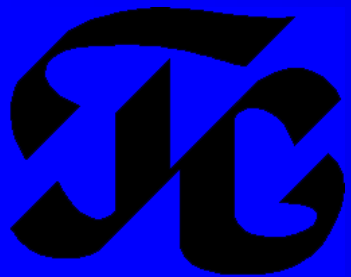




## Требования к остеклению:

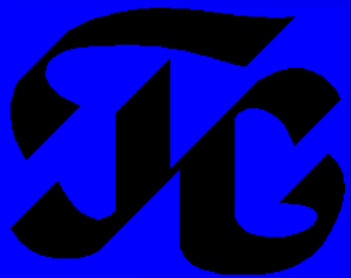
- Потребителей – нигде не описаны, бесконечно разнообразны;
- Архитекторов – в основном, цвет, форма и размеры остекления;
- Нормативные – единого документа нет, делятся на:
  - Общегосударственные;
  - Региональные;
  - Ведомственные.





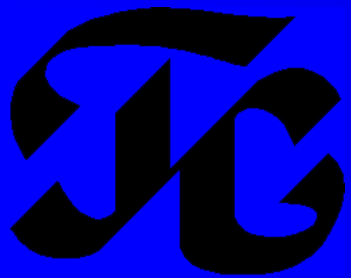
# Требования потребителей

- «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.



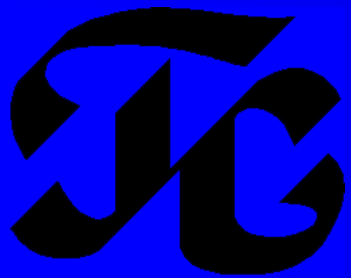
## Требования архитекторов

- 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.



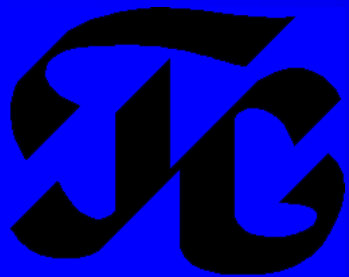
# Общегосударственные требования

- Строительные нормы и правила (СНиПы);
- Технические регламенты;
- Государственные стандарты;
- Требования безопасности (МВД, МЧС);
- Противопожарные правила (МЧС);
- Санитарные правила (Минздрав);
- Требования сертификации (обязательная, добровольная).



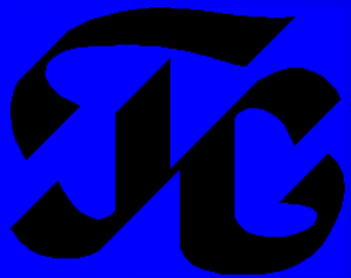
# Строительные нормы и правила

- Допустимые потери тепла – СНиП II-3-79;
- Обеспечение естественной освещенности в помещениях – СНиП 23-05-95;
- Нагрузки, действующие на остекление – СНиП 2.01.07-85;
- Климатические факторы, действующие на остекление – СНиП 23-01-99;
- Отопление, вентиляция кондиционирование – СНиП 2.04.05-91;
- Пожарная безопасность – СНиП 21-01-97;
- Правила эксплуатации стеклопакетов – СН 482-75.



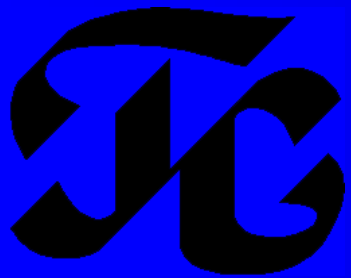
# Государственные стандарты

- Стекло листовое – ГОСТ 111-2001;
- Стекло с низкоэмиссионным твердым покрытием – ГОСТ 30733-2000;
- Стекло закаленное строительное – ГОСТ 30698-2000;
- Стекло многослойное строительного назначения – ГОСТ 30826-2001;
- Стеклопакеты клееные строительного назначения – ГОСТ 24866-99.



# Золотые правила стандартизации

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



## Региональные нормы

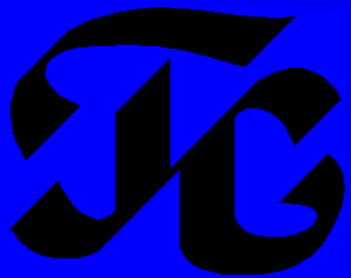
- Во многом повторяют Государственные нормы, но, обычно, отличаются более высокими требованиями.
- Учитывают региональные особенности (климат, традиции, финансовые возможности).
- Менее доступны для проектантов и строителей, обычно становятся известны на этапе приемки объекта в эксплуатацию местными контролирующими организациями.
- Чаще меняются, обычно, без уведомлений в прессе.



## Примеры региональных норм

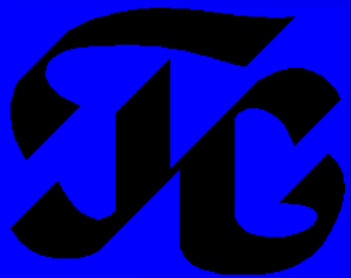
- МГСН 2.03-02 «Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению»;
- РД 77-7399-04-2001 «Остекление взрывобезопасное. Общие технические требования, классификация и методы испытаний»





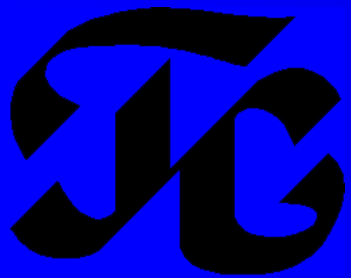
## Ведомственные нормы

- Определяют требования к объектам, принадлежащим или контролируемым данным ведомством;
- Учитывают специфику деятельности данного ведомства;
- Частично повторяют Государственные нормы, но более жесткие;
- Обычно не публикуются в открытой печати



# Примеры ведомственных норм

- ВВП –001-95 «Здания учреждений Центрального банка Российской Федерации. Банк России»;
- РД 78.148-94 «Защитное остекление. Классификация, методы испытаний, применение»



## Экономическая эффективность современного остекления

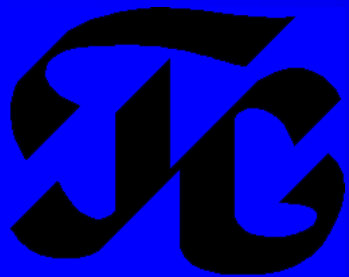
Необходимо учитывать:

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



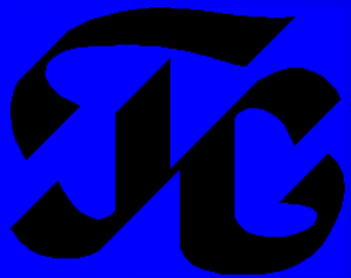
# Изменение потерь энергии в зависимости от типа остекления

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%



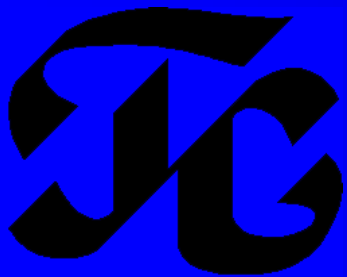
# Экономический эффект применения стеклопакетного остекления в Москве

Тип остекления	Ориентация	Срок окупаемости, лет	Минимальный срок службы стеклопакета, лет	Экономический эффект применения, \$/м <sup>2</sup>
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



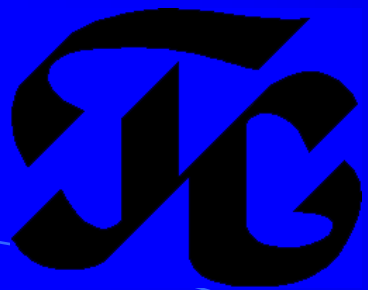
# Доля стоимости остекления в конечной цене 1 м<sup>2</sup> жилой площади в Москве

	Бюджетное финансирование	Долевое строительство	
		Коммерческое жилье средней ценовой категории	Элитное жилье
Цена за 1 м <sup>2</sup> , долл. США	\$327	\$600	\$2 000
Доля остекления в цене 1 м <sup>2</sup> , %			
Традиционное остекление	<b>0,49%</b>	<b>0,27%</b>	<b>0,08%</b>
Стеклопакет 4M <sub>1</sub> -16Ar-4И	1,22%	0,67%	0,20%
Стеклопакет SSCC4-F4-K4	<b>1,71%</b>	<b>0,93%</b>	<b>0,28%</b>



# 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.



По всем интересующим  
вопросам обращайтесь к  
докладчику или в:

ОАО «Институт стекла»

111024, Москва, ул. Душинская, д.7

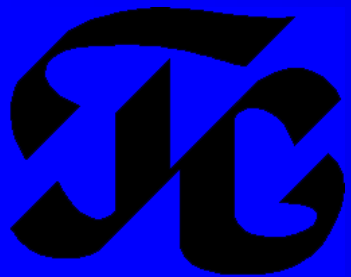
+7 095 363-9687, 361-1502 (тел)

+7 095 363-9688 (факс)

E-mail:

[stateglass@co.ru](mailto:stateglass@co.ru); [ag@tchesnokov.ru](mailto:ag@tchesnokov.ru)





Спасибо за внимание!