



# Безопасное стекло

*М.И. Смирнов, АГС*

*А.В. Спиридонов, НИИСФ РААСН*

*А.Т. Чесноков, Институт стекла*





**Российская  
стекольная отрасль на  
сегодняшний день  
может обеспечить все  
виды самого  
современного  
остекления**



# Российские стекольные заводы



# Российские переработчики стекла



# Российская стекольная промышленность предлагает





# \* Виды стекла, которые можно применить в зданиях



- \* ГОСТ 111-2014 «Стекло листовое бесцветное. Технические условия»
- \* ГОСТ 5533-2013 «Стекло узорчатое. Технические условия»
- \* ГОСТ 7481-2013 «Стекло армированное. Технические условия»
- \* ГОСТ 8894-86 «Трубы стеклянные и фасонные части. Технические условия»
- \* ГОСТ 9272-2017 «Блоки стеклянные пустотелые. Технические условия»
- \* ГОСТ 24866-2017 «Стеклопакеты клееные. Технические условия»
- \* ГОСТ 30698-2014 «Стекло закаленное. Технические условия»
- \* ГОСТ 30733-2014 «Стекло с низкоэмиссионным твердым покрытием. Технические условия»
- \* ГОСТ 30826-2014 «Стекло многослойное. Технические условия»
- \* ГОСТ 31364-2014 «Стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием. Технические условия»
- \* ГОСТ 32360-2013 «Стекло матированное. Технические условия»
- \* ГОСТ 32559-2013 «Стекло с лакокрасочным покрытием. Технические условия»
- \* ГОСТ 32563-2013 «Стекло с полимерными пленками. Технические условия»
- \* ГОСТ 32997-2014 «Стекло листовое, окрашенное в массу. Общие технические условия»





# \* Виды стекла, которые можно применить в зданиях (продолжение)



- \* ГОСТ 33017-2014 «Стекло с солнцезащитным или декоративным твердым покрытием. Технические условия»
- ГОСТ 33086-2014 «Стекло с солнцезащитным или декоративным мягким покрытием. Технические условия»
- ГОСТ 33087-2014 «Стекло термоупрочненное. Технические условия»
- ГОСТ 33575-2015 «Стекло с самоочищающимся покрытием. Технические условия»
- ГОСТ 33891-2016 «Стекло закаленное эмалированное (стемалит). Технические условия»
- ГОСТ EN 572-7-2017 «Стекло профильное. Технические требования»
- ГОСТ EN 1748-1-1-2016 «Стекло боросиликатное. Технические требования»
- ГОСТ EN 1748-2-1-2016 «Стеклокерамика. Технические требования»
- ГОСТ EN 14178-1-2016 «Стекло щелочноземельное силикатное. Технические требования»
- ГОСТ EN 14179-1-2015 «Стекло закаленное термовыдержанное. Технические требования»
- ГОСТ EN 14321-1-2015 «Стекло закаленное щелочноземельное силикатное. Технические требования»
- ГОСТ ISO 11485-2-2016 «Стекло моллированное. Технические требования»
- ГОСТ ISO 11485-3-2016 «Стекло моллированное. Закаленное и многослойное стекло. Технические требования»

Толщина листовых стекол - от 3 до 25 мм





# Мечта стекольщиков



Carlo Santambrogio, Ennio Arosio







# Стеклянная стена





# Стекланная крыша из электрообогреваемых стеклопакетов на Гостином дворе





# Пример нового для XX века применения стекла



\* Стекланные полы  
на смотровой  
площадке  
Останкинской  
телебашни





- **Стеклянная крыша**
- **Стеклянные стены**
- **Стеклянное ограждение переходов**





# Остекление шахты лифта





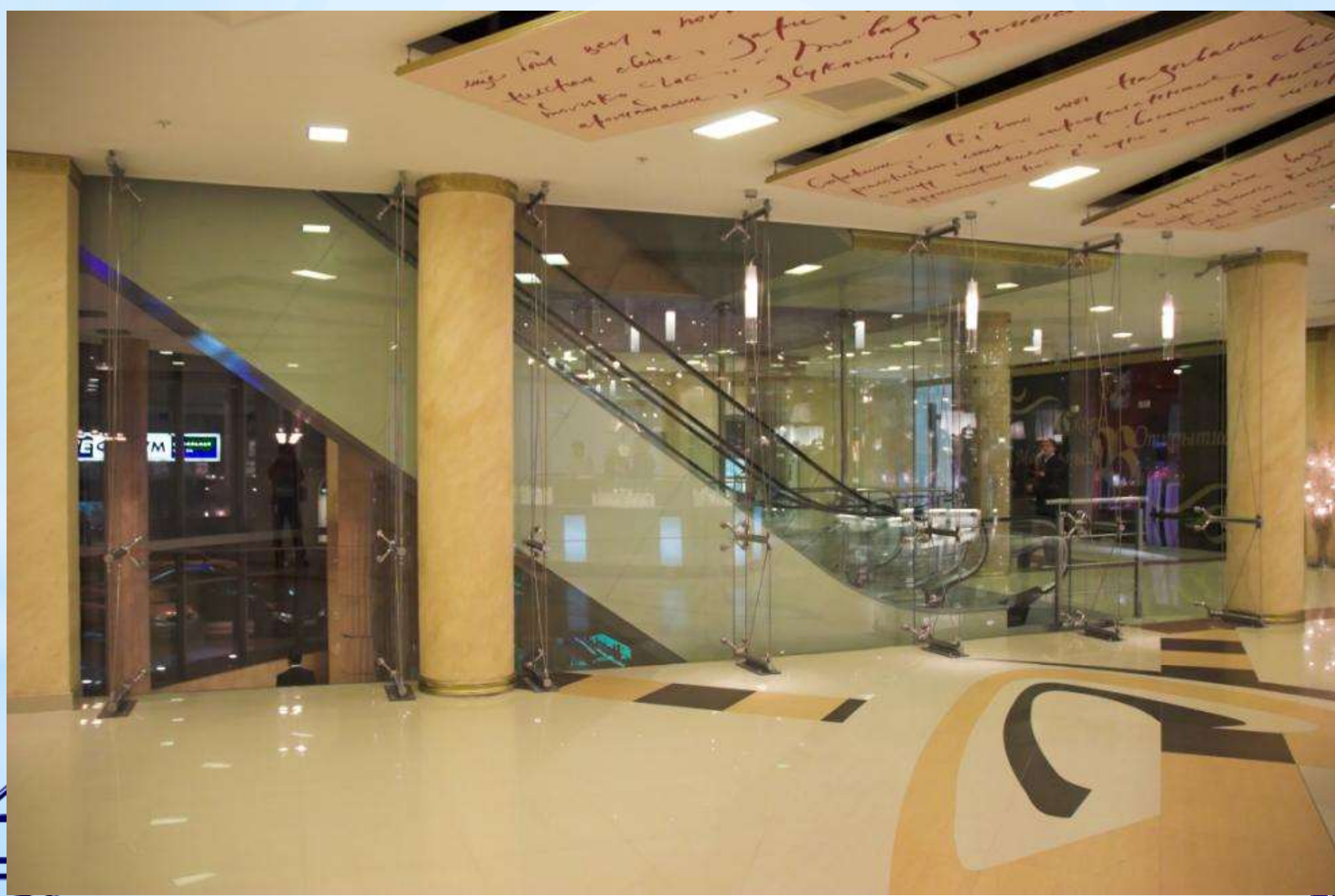
# Стеклоянная лестница

Стеклоянная лестница





# Внутреннее остекление





# \* Цилиндр в цилиндре



\* Лифт с аквариумом в торговом центре «Океания»







# Массовое строительство:



**Основная причина недоиспользования потенциала стекольной отрасли - отставание нормативной базы строительства (прежде всего обязательных требований).**

**Эта проблема активно решается в том числе с участием НИИСФ РААСН, ССП, многих ведущих стекольных предприятий):**

- **За 3 последних года введено более 80 новых стандартов на стекло и изделия из него, методы испытаний и расчетов строительного остекления.**
- **НИИСФ и ССП приняли участие в разработке многих новых СП, в том числе СП 50.13330 «Тепловая защита зданий» (изм.1), СП 23-101 «Правила проектирования тепловой защиты зданий» и СП «Фасадное остекление».**



**Единственная важная  
область требований к  
остеклению слабо  
перекрыта  
современными  
нормативными  
документами -  
БЕЗОПАСНОСТЬ**





# Базовые требования законодательства

Основопологающие нормы (CPR в ЕС и 384-ФЗ)

предъявляют к зданиям (за исключением энергосбережения) следующие базовые требования (им же должна удовлетворять строительная продукция в течение всего экономически разумного срока службы в условиях нормальной эксплуатации):

1. Механическая прочность и устойчивость (включая безопасность при опасных природных процессах и явлениях и (или) техногенных воздействиях).
2. Безопасность в случае пожара.
3. Гигиена, здоровье и окружающая среда.
4. Безопасность и доступность в использовании (включая доступность зданий для инвалидов).
5. Защита от шума.
6. Устойчивое использование природных ресурсов (безопасность воздействия на окружающую среду)





# Обязательные требования к безопасности остекления в ЕС



Обязательные требования к стекольной продукции устанавливаются в гармонизированных евростандартах (hEN), например:

## EN ISO 12543: Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass

Part 1: Definitions and description of component parts

Part 2: Laminated safety glass

Part 3: Laminated glass

Part 4: Test methods for durability

Part 5: Dimensions and edge finishing

Part 6: Appearance

Обязательные требования к применению стекольной продукции в настоящее время устанавливаются в стандартах бизнес-ассоциаций, например, GGF (Glass and Glazing Federation): «Safety and Security Glazing. Good Practice Guide», а также в национальных нормативных документах.





# Обязательные требования к безопасности остекления в ЕС












В ближайшем будущем  
обязательные требования к  
стекольной продукции  
войдут также в еврокоды





# Основные национальные нормативные документы по остеклению стран ЕС



 Austria	OE B 3716-3:2015 Glas im Bauwesen - Konstruktiver Glasbau - Teil 3: Vertikale Verglasung mit absturzsichernder Funktion ( <i>Стекло в строительстве - Стеклоконструкции - Часть 3: Безопасное вертикальное остекление</i> )
 Belgium	-NBN 23-002: 2007 Vitrierie ( <i>Остекление</i> ) -NBN B03-004: Garde-corps de bâtiments ( <i>Безопасность в зданиях</i> )
 France	DTU 39:2006 Travaux de bâtiment. Travaux de vitrerie-miroiterie. Partie 5 : Mémento Sécurité ( <i>Строительство. Остекление. Часть 5 - Безопасность</i> )
 Germany	DIN 18008:2010 Glass in building – Design and construction rules. Parts 1 to 6
 Italy	UNI 7697: 2015 Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie ( <i>Критерии безопасности в остеклении</i> )
 Norway	NS 3510:2015 Safety glass in construction works. Requirements for design and classes in various application areas
 Spain	-CTE DA DB-SUA / 1 :2011 Código tecnico de la edificación (CTE). Clasificación de los vidrios según sus prestaciones frente a impacto y su forma de rotura según la norma UNE-EN 12600:2003 ( <i>Технический строительный кодекс (CTE). Классификация стекла в зависимости от стойкости и фрагментации при разрушении по UNE-EN 12600:2003</i> ) -CTE Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad ( <i>Базовые требования SUA по безопасности использования и доступности</i> )
 The Netherlands	NEN 3569 (2017) «Vlakglas voor gebouwen - Risicobeperking van lichamelijk letsel door brekend en vallend glas - Eisen» ( <i>Листовое стекло для зданий - Безопасность по травматизму из-за разрушения и падения стекол - Требования</i> )
 United Kingdom	-BS 6262-3:2005. Glazing for buildings - Part 3: Code of practice for fire, security and wind loading -BS 6262-4: 1994 Code of Practice for Glazing for Buildings -Document N : Glazing – safety in relation to impact, 2000 -Document K: protection from falling, collision and impact, 1998 -General Safety Requirement of the General Product Safety Regulations 1994 (GPSR).





# Страны ЕС, не имеющие национальных нормативных документов по остеклению, есть только отраслевые



 Bulgaria	 Greece	 Luxembourg	 Slovenia
 Cyprus	 Hungary	 Malta	 Sweden
 Czech Republic	 Ireland	 Poland	 Switzerland
 Denmark	 Iceland	 Portugal	 Turkey
 Estonia	 Latvia	 Roumania	
 Finland	 Lithuania	 Slovakia	







# Обязательные требования к безопасности зданий в РФ, относящиеся к остеклению

Обязательные требования к продукции устанавливаются в стандартах, включенных в доказательную базу того или иного техрегламента. На сегодняшний день ни один стандарт на строительные стекла и остекление не включен в доказательную базу технических регламентов:

➤ **384-ФЗ от 30.12.2009 Технический регламент «О безопасности зданий и сооружений»**

- Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. N 1521
- Приказ Росстандарт № 365 от 30.03.2015

➤ **Закон N 123-ФЗ Технический Регламент "О требованиях пожарной безопасности"**

- Постановление Правительства РФ от 17.03.2009г. № 241
- Приказ Росстандарта от 16 апреля 2014 года N 474

Обязательные требования к применению продукции устанавливаются в сводах правил (включаемых в доказательные базы техрегламентов), где, на сегодняшний день, практически отсутствуют требования к остеклению (за исключением довольно узкого набора требований в СП 50.13330.2012 и «Тепловая защита зданий» и СП 51.13330.2011 «Защита от шума»).





**Проект СП «Применение стекла в строительстве» (совместная заявка НИИСФ РААСН и ССП) призван установить современные требования к наружному и внутреннему остеклению (в соответствии с базовыми требованиями по безопасности) в следующих аспектах**





# Механическая прочность и устойчивость

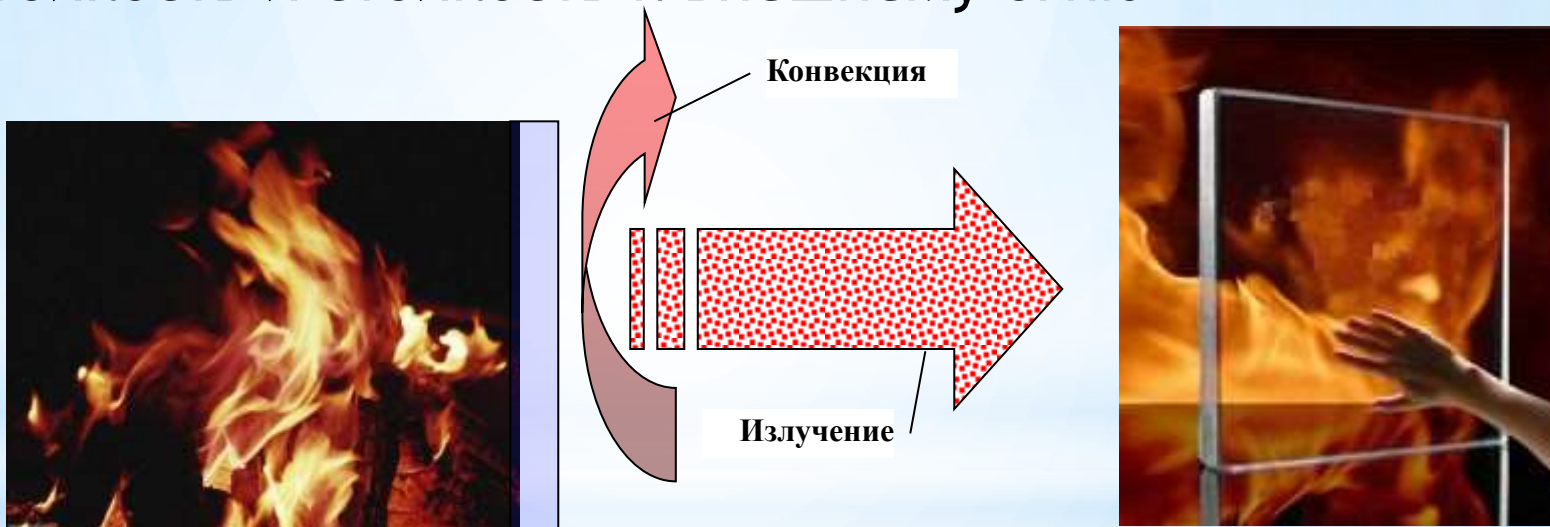


Предотвращение разрушения стекла в условиях предусмотренных эксплуатационных нагрузок (включая опасные природные явления и (или) техногенные воздействия)

# Безопасность в случае пожара

Требования к характеристикам остекления (в соответствии с положениями 123-ФЗ Технический Регламент "О требованиях пожарной безопасности")

- Реакция на огонь
- Огнестойкость и стойкость к внешнему огню



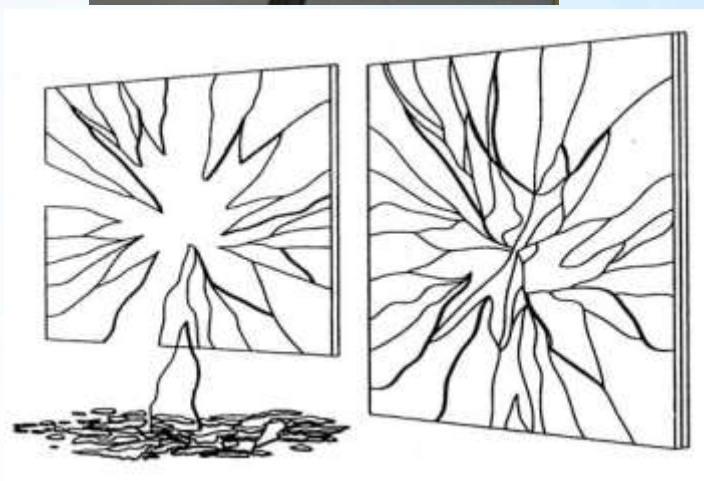
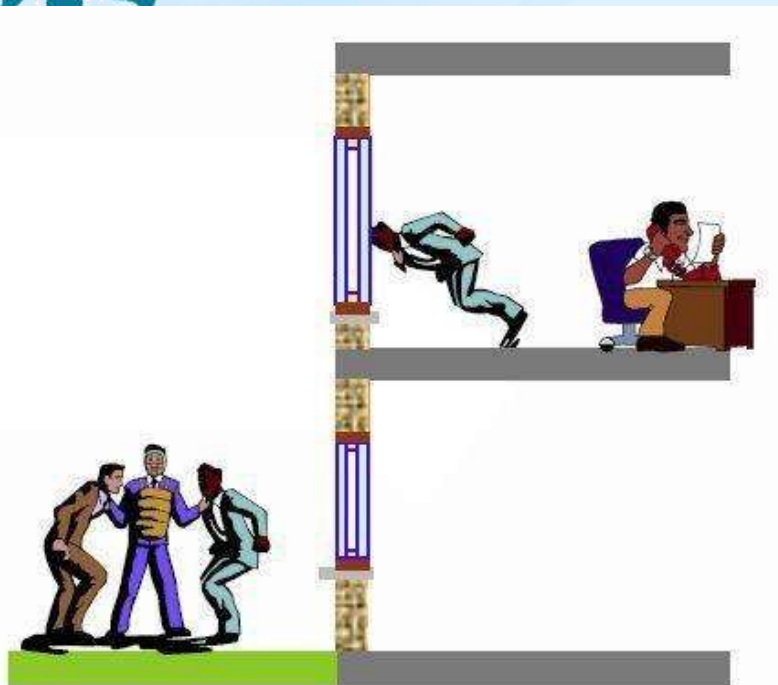


Содержание вредных веществ (аналогично требованиям ROHS)

Особые требования к специальному остеклению (радиозащитному, радиационнозащитному, антибактериальному и т.д.)



# Безопасность и доступность в использовании



1. Безопасность в эксплуатации (предотвращение травм осколками стекла, падения через светопрозрачную конструкцию)
2. Защита от несанкционированного проникновения
3. Взрывостойкость (защита от террористических атак)
4. Пулестойкость



# Защита от шума



- Индекс изоляции воздушного шума для различных спектров  $R_w$  (C, Ctr) - детализировано по сравнению с СП 51.13330.2011 «Защита от шума»).
- Требования к звуковому комфорту (уровню громкости).



# Устойчивое использование природных ресурсов



Требования к остеклению по его сроку службы и пригодности к переработке







# Вывод:



Необходим свод правил по  
безопасному использованию  
стекла в строительстве





*Благодарим за  
внимание!*





\* По всем интересующим  
вопросам обращайтесь к  
докладчику или в:



НИСФ, АГС, ССП, Институт стекла

[www.glassinfo.ru](http://www.glassinfo.ru) [www.glassresearch.ru](http://www.glassresearch.ru)

111024, Москва, ул. Душинская, д.7

+7 495 363-9687, 361-1502 (тел)

+7 495 363-9688 (факс)

✉ email: [ic.steklo@mail.ru](mailto:ic.steklo@mail.ru)

