

Техническое нормирование – основа продвижения светопрозрачных конструкций на примере новых разработок

Станислав Чесноков

заведующий отделом

стандартизации и испытаний

Роль остекления в здании

- Формирование архитектурного и дизайнерского облика зданий и интерьеров
- Защита помещений от внешних воздействий
- Регулирование поступления солнечной энергии
- Обеспечение оптического контакта с окружающей средой
- Тепловой и световой комфорт в помещении
- Преобразование энергии
- И многое другое



Основные тенденции применения стекла в строительстве

- Увеличение количества этажей в зданиях
- Возрастание доли остекления в поверхности фасада
- Расширение областей применения изделий из стекла
- Увеличение размеров применяемых изделий из стекла
- Расширение номенклатуры требований, предъявляемых к остеклению
- Расширение номенклатуры применяемых стекол и изделий из них



Что нового?

ИНСТИТУТ
СТЕКЛА

- Технологический суверенитет
- Запросы экономики
- Потребности в научной, технологической, испытательной платформе
- Повышение квалификации / дополнительное образование
- Возрастает роль отраслевых научных центров
- Отраслевая кооперация
- Взаимодействие с образовательными и научными организациями
- НИОКР
- Кадры

Техническое нормирование как основа качества и безопасности

- Технические стандарты стимулируют разработку новых материалов и технологий, соответствующих современным требованиям.
- Пример: внедрение энергоэффективных стеклопакетов, умных стекол и композитных материалов.
- Установление стандартов и норм обеспечивает безопасность, надежность и долговечность светопрозрачных конструкций.
- Нормативные документы регулируют параметры материалов, конструкций и монтажа, что способствует минимизации рисков.

В чём противоречие?

Требования нормативных документов:

- Долговечность, срок службы
- Проверяемость, методы испытаний
- Технологичность, возможности производства

Требования потребителей (в широком смысле):

- Идеализированы
- Внешний вид
- Не всегда формализованы



Основные области применения стекла в строительстве

- Фасады, включая входные группы, козырьки
- Остекление балконов и лоджий
- Крыши, включая зенитные фонари и мансардные окна
- Внутренние перегородки, включая остекление путей эвакуации и ограждения лестниц и лифтовых шахт
- Стекланные полы и перекрытия внутри зданий, включая ступени лестниц
- Балки, рёбра жесткости, несущие элементы

СП 426.1325800.2020 «Конструкции ограждающие светопрозрачные зданий и сооружений. Правила проектирования»

СП 521.1325800.2023 «Конструкции из многослойного стекла. Правила проектирования»

Таблица Б.1 - Справочные значения расчетных сопротивлений многослойного стекла, изготовленного из гладкого листового стекла толщиной от 4 до 20 мм

Наименование показателя	Обозначение	Расчетные значения
1 Прочность на скатие многослойного стекла, МПа:		
- неупрочненное стекло	R_{gc}	22
- закаленное стекло, в том числе и термовыдержанное		29
- термоупрочненное стекло		29
2 Прочность на изгиб многослойного стекла, МПа:		
- неупрочненное стекло	R_{gb}	15
- закаленное стекло, в том числе и термовыдержанное		25
- термоупрочненное стекло		21

Плотность гладкого листового стекла, из которого изготовлено многослойное стекло, независимо от вида термообработки принимают $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$.

Виды стекла, которые можно применить в зданиях

- 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 массе. Общие технические условия»
- ГОСТ 33017–2014 «Стекло с солнцезащитным или декоративным твердым покрытием. Технические условия»
- ГОСТ 111–2014 «Стекло листовое бесцветное. Технические условия»
- ГОСТ 5533–2013 «Стекло узорчатое. Технические условия»
- ГОСТ 7481–2013 «Стекло армированное. Технические условия»
- ГОСТ 9272-2017 «Блоки стеклянные пустотелые. 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»

Виды стекла, которые можно применить в зданиях (продолжение)

- 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 34998-2023 «Стекло с многофункциональным мягким покрытием. 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»

Текущая работа ТК 41 «Стекло»

ПК 1:

2024:

- Изменение ГОСТ 24866-2014 Стеклопакеты клееные. Технические условия
- Изменение ГОСТ 30698-2014 Стекло закаленное. Технические условия

ПНС-2025:

- Изменение ГОСТ 30779-2014 Стеклопакеты клееные. Метод оценки долговечности
- Изменение ГОСТ 32530-2013 Стекло и изделия из него. Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение
- Изменение ГОСТ 33561-2015 Стекло и изделия из него. Указания по эксплуатации

ПК 2:

2024:

- Разработка ГОСТ Упаковка стеклянная для товаров бытовой химии. Технические условия (взамен ГОСТ Р 51640-2000) - **ФБ**

ПНС-2025:

- Пересмотр ГОСТ 32131-2021 Упаковка стеклянная. Бутылки для алкогольной и безалкогольной пищевой продукции. Общие технические условия
- Пересмотр ГОСТ 10782-85 Бутылки стеклянные для крови, трансфузионных и инфузионных препаратов. Технические условия
- Пересмотр ГОСТ 19808-86 Стекло медицинское. Марки - **ФБ**
- Разработка ГОСТ Банки стеклянные для сыпучих кофе и кофейных продуктов. Технические условия - **ФБ**
- Разработка ГОСТ Посуда стеклянная глубокая, контактирующая с пищевой продукцией. Выделение свинца и кадмия. Часть 1. Метод испытаний (IDT ISO 7086-1:2019) - **ФБ**
- Разработка ГОСТ Посуда стеклянная глубокая, контактирующая с пищевой продукцией. Выделение свинца и кадмия. Часть 2. Допустимые пределы (IDT ISO 7086-2:2000) - **ФБ**

ПК 3:

2024:

- Разработка ГОСТ Р Конструкции наружные ограждающие легкобрасываемые. Элементы легкобрасываемые. Технические требования
- Разработка ГОСТ Р Конструкции наружные ограждающие легкобрасываемые. Элементы легкобрасываемые. Методы испытаний
- Разработка ГОСТ Р Конструкции наружные ограждающие легкобрасываемые. Устройства предохранительные запорные. Технические требования
- Разработка ГОСТ Р Блоки оконные. Термины и определения
- Разработка ГОСТ Р Блоки оконные. Общие требования по надежности и методы испытаний

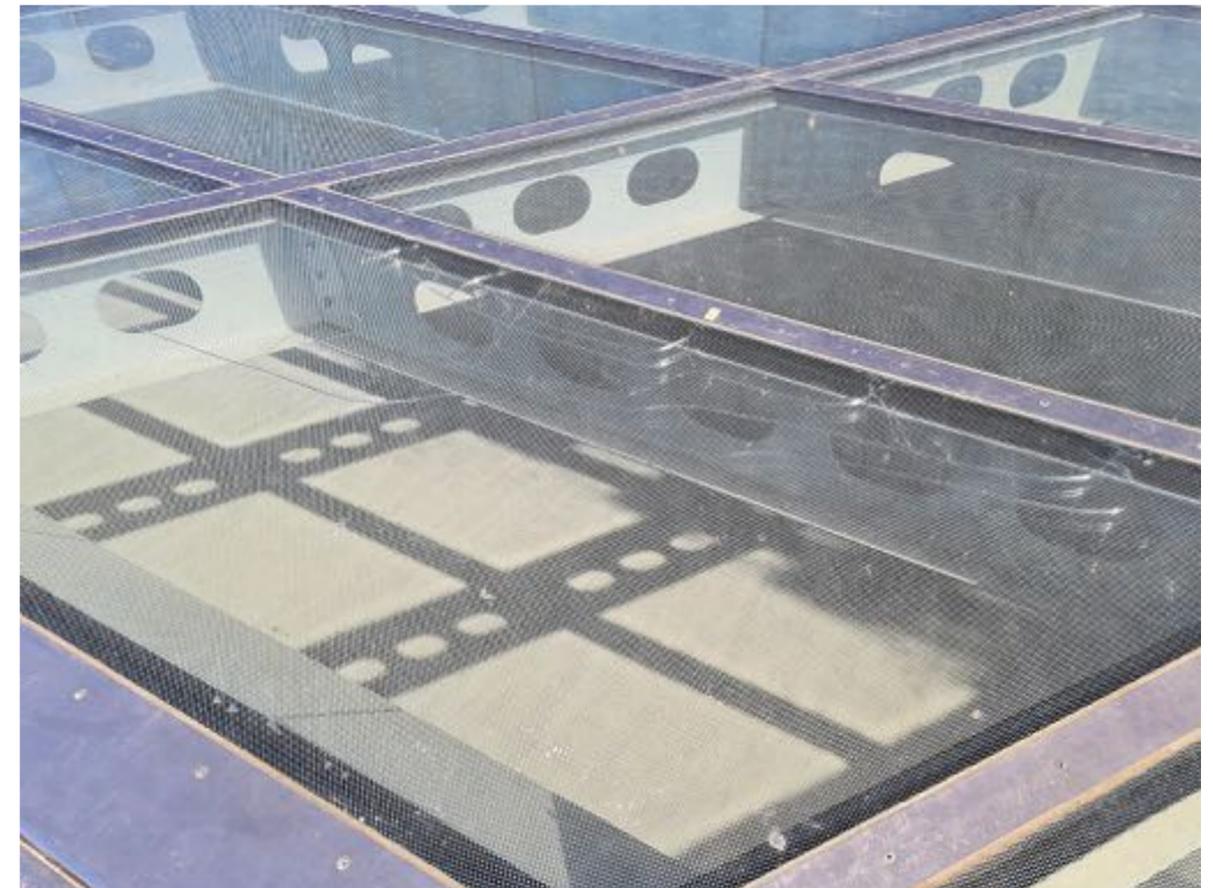
ПНС-2025:

- Разработка ГОСТ Р Изделия светопрозрачные с защитным остеклением для зданий образовательных организаций и физкультурно-оздоровительных комплексов. Общие технические условия
- Разработка ГОСТ Р Изделия светопрозрачные с безопасным остеклением для зданий дошкольных образовательных и общеобразовательных организаций, находящихся в зоне чрезвычайных ситуаций. Общие технические требования
- Разработка ГОСТ Р Остекление внутреннее для зданий образовательных организаций и физкультурно-оздоровительных комплексов. Общие технические требования
- Пересмотр ГОСТ 26602.2-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости - **ФБ**
- Пересмотр ГОСТ 26602.5-2001 Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления ветровой нагрузке
- Пересмотр ГОСТ 30673-2013 Профили поливинилхлоридные для оконных и дверных блоков. Технические условия
- Изменение ГОСТ 26602.1-2023 Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче

Главное требование - безопасность

- Механическая прочность и устойчивость
- Безопасность в эксплуатации (предотвращение травм осколками стекла, падения через светопрозрачную конструкцию)
- Защита от несанкционированного проникновения
- Взрывостойкость (защита от террористических атак) и безопасность при взрыве
- Пулестойкость
- Реакция на огонь, огнестойкость и стойкость к внешнему огню
- Безопасность в случае чрезвычайных ситуаций
- Гигиена, здоровье и окружающая среда
- Защита от шума
- Безопасность воздействия на окружающую среду

К безопасности предъявляются базовые требования, которым должна удовлетворять строительная продукция в течение всего экономически разумного срока службы в условиях нормальной эксплуатации:



Основная задача проектирования остекления

Определить формулу остекления (виды и толщины применяемых стекол), обеспечивающую при заданных архитектором форме и размерах стекол:

- Цвет остекления
- Прочность остекления
- Сопротивление теплопередаче остекления
- Оптические характеристики остекления
- Другие характеристики остекления в соответствии с требованиями заказчиков

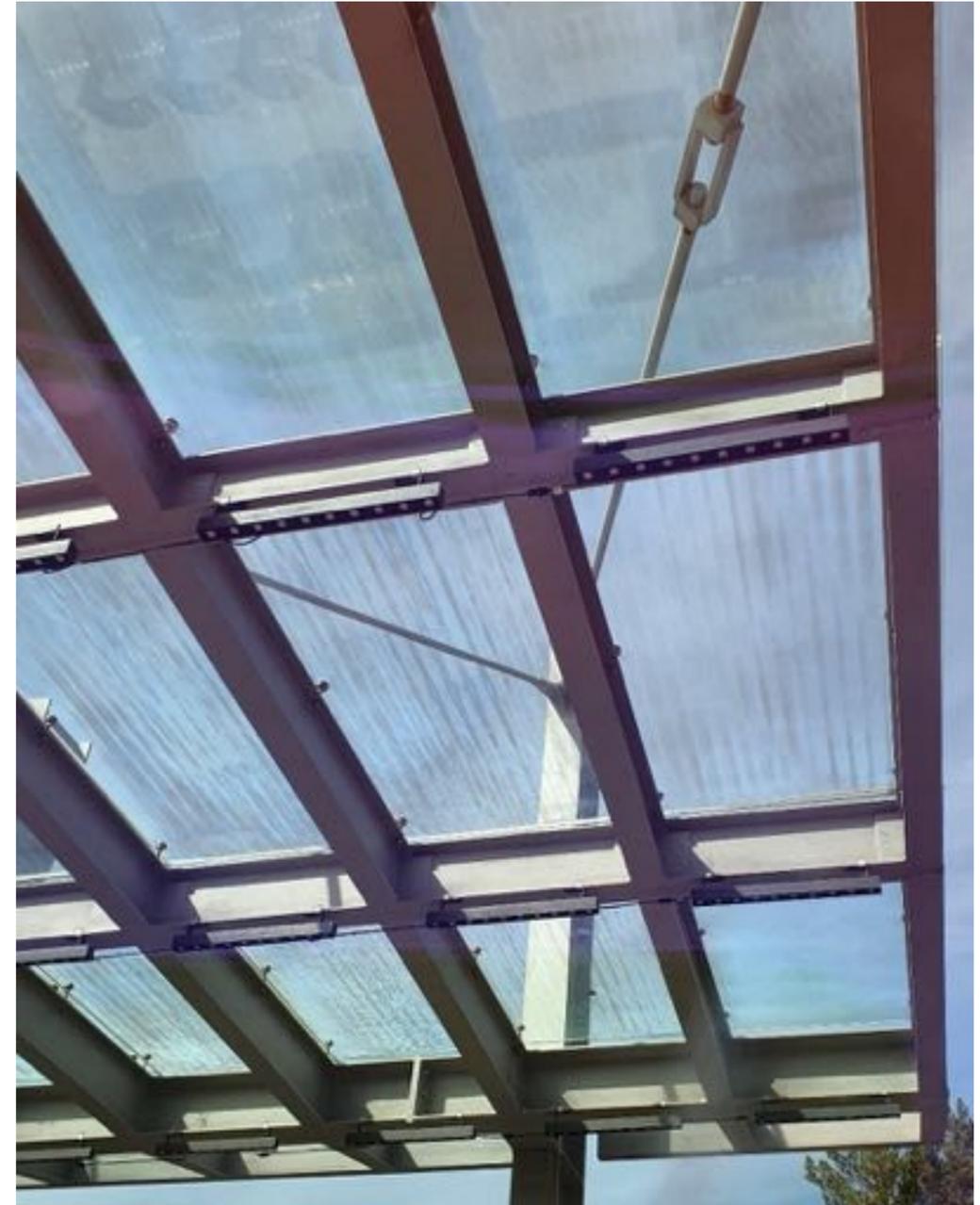


Этапы проектирования СПК согласно новой редакции СП 426

- Анализ назначения объекта
- Анализ проектируемой внешней формы СПК
- Анализ объемно-планировочного решения объекта, особенностей площадки строительства и требований к технологии монтажа СПК
- Анализ назначения помещений
- Анализ требований к естественной освещенности помещений, расположенных за СПК
- Анализ требований к теплотехническим характеристикам СПК и остекления
- Анализ требований к звукоизоляции
- Определение и анализ нагрузок и воздействий на СПК
- Определение необходимости применения многослойных или упрочненных стекол
- Определение необходимости применения изделий из стекла, обладающих защитными функциями (безопасных при эксплуатации, ударостойких, взрывостойких, огнестойких, пулестойких, антибактериальных и т.д.).
Определение требуемого класса защиты
- Проектирование варианта СПК, отвечающего требованиям
- Анализ месторасположения объекта
- Анализ пригодности существующего строительного основания при реконструкции здания или сооружения к восприятию нагрузок от СПК
- Уточнение по результатам расчетов конструктивной схемы СПК
- Разработка Раздела 4 проектной документации
- Выполнение окончательных расчетов конструкции. При необходимости проведение испытаний конструкций или их фрагментов, повторное выполнение предыдущих этапов
- В проектной документации на СПК для общественных и уникальных следует отражать...
- В состав положений проектной документации по эксплуатации зданий и сооружений необходимо включать требования к обслуживанию СПК

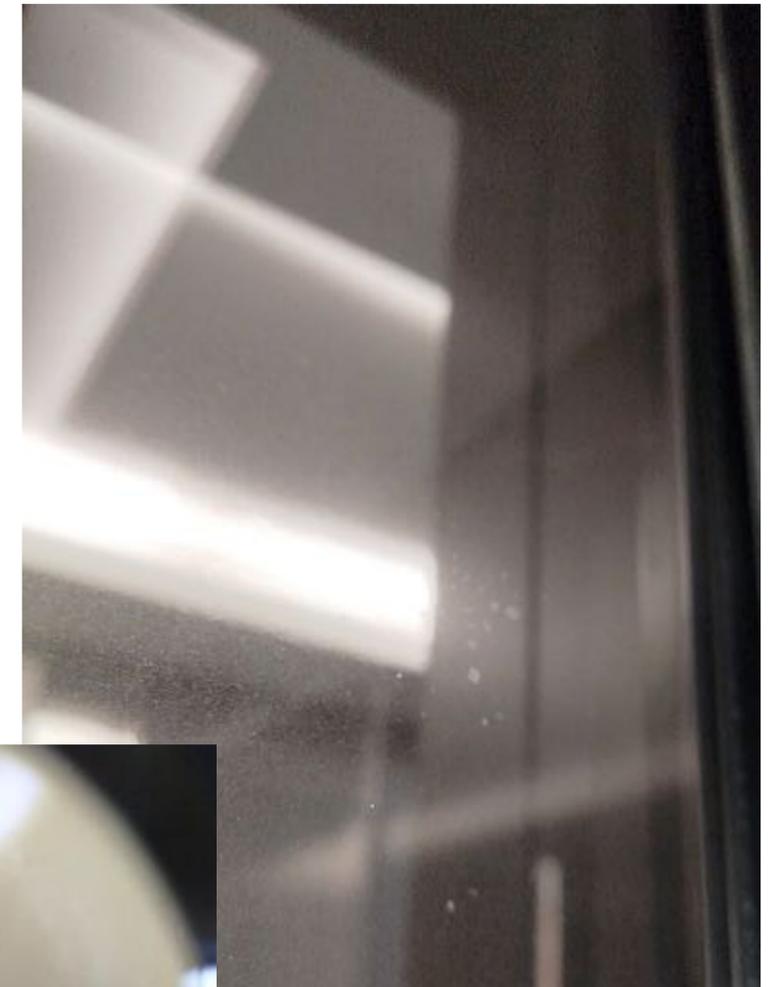
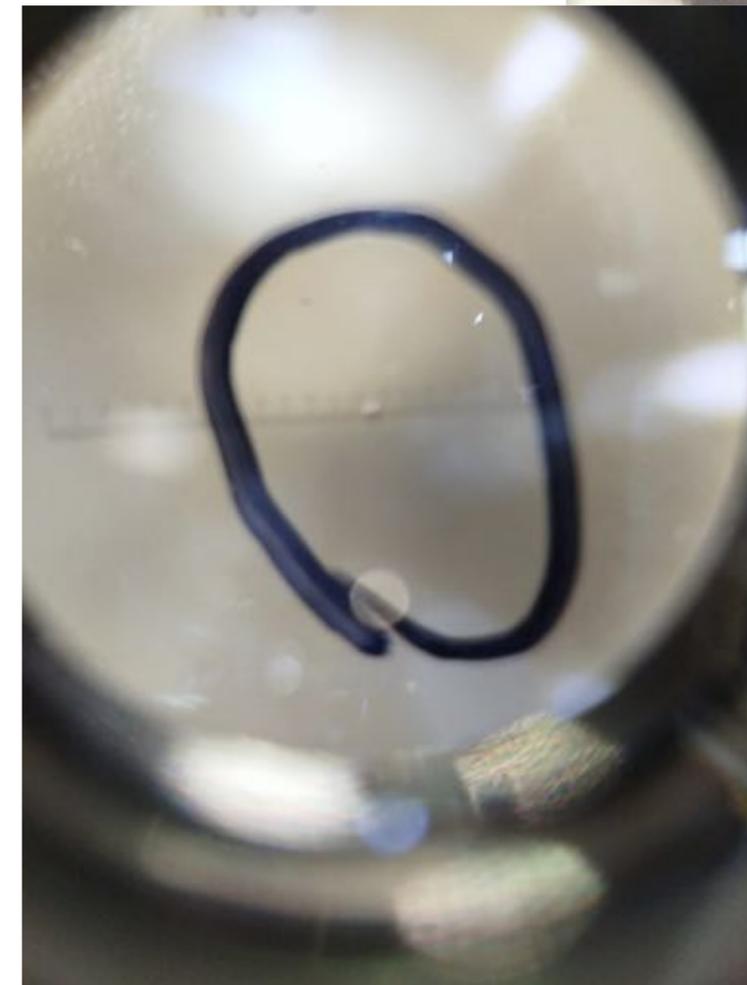
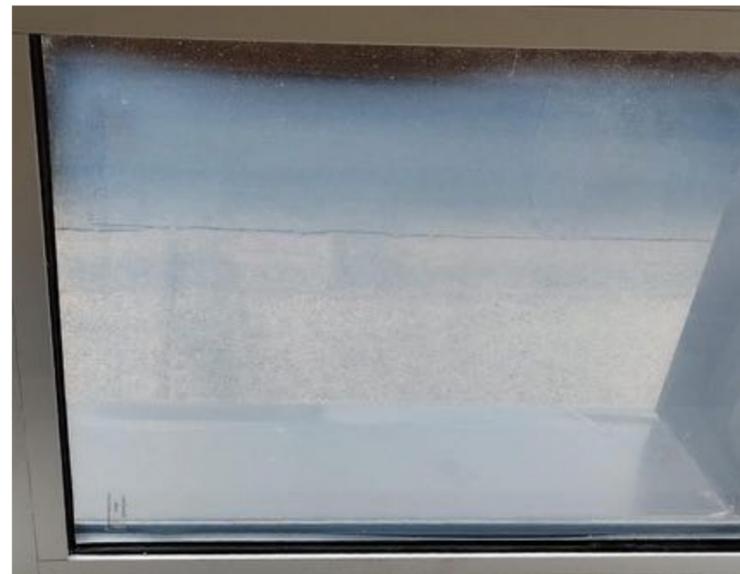
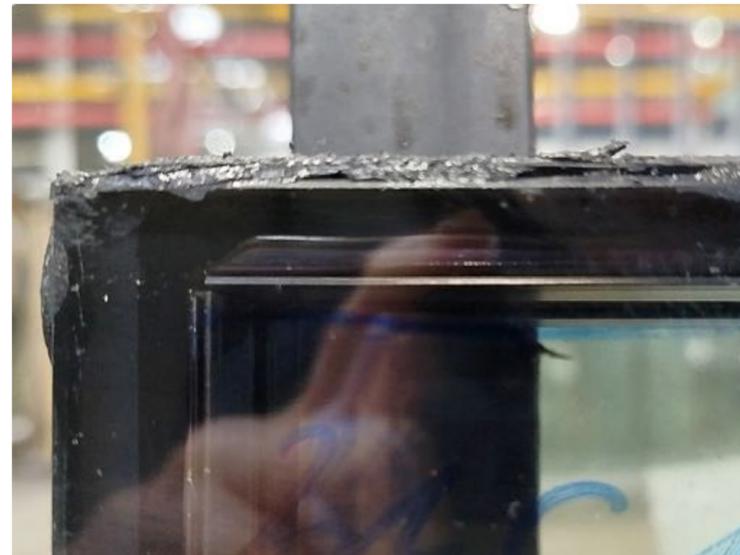
Пути решения

- Многоэтапный контроль
- Договорная документация и согласование ключевых характеристик
- Регламенты приемки
- Страхование рисков
- Повышение осведомленности

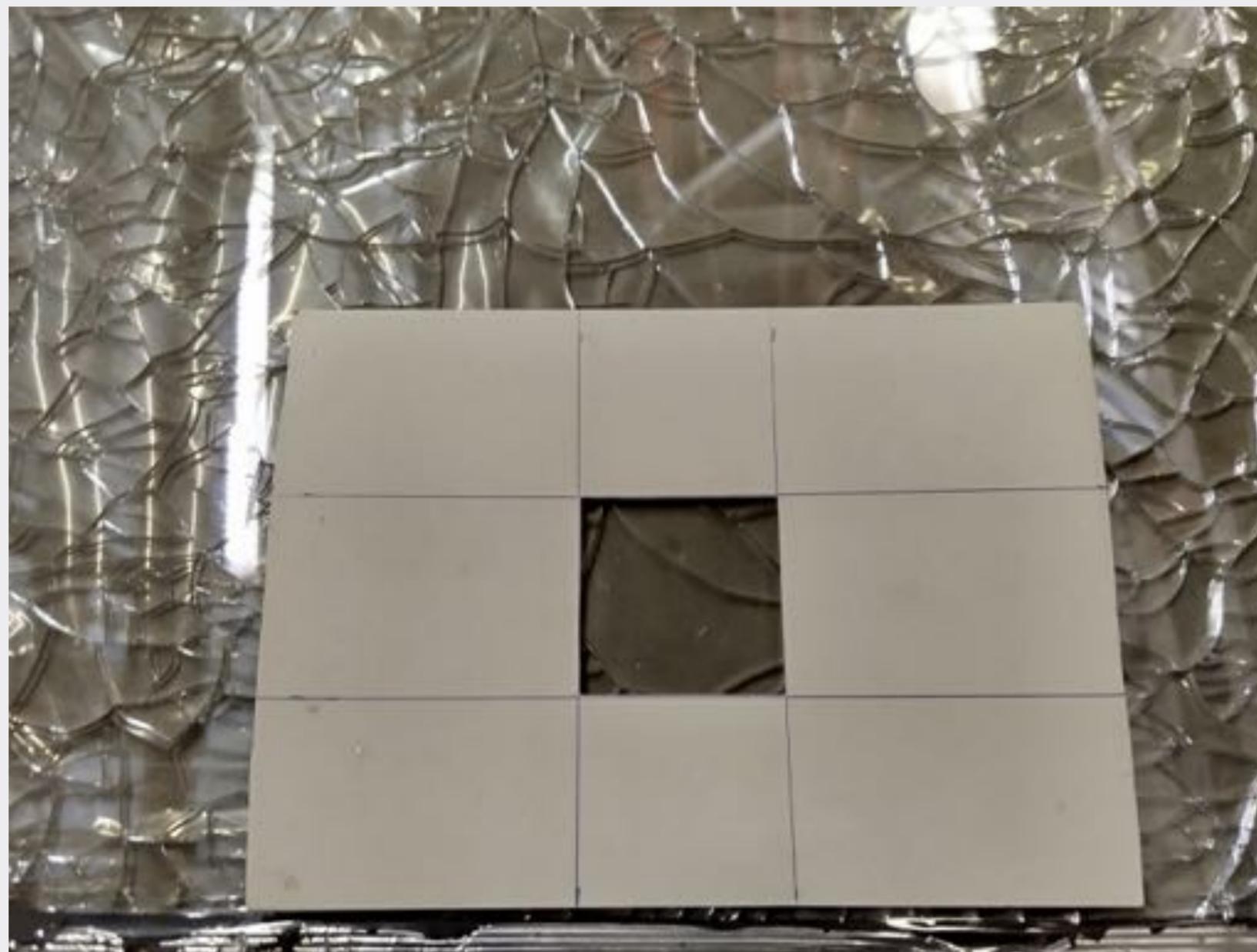


В эксплуатации

- Оптические искажения
- Пороки
- Стойкость к УФ
- Влагостойкость
- Морозостойкость
- Маркировка



Характер разрушения



ИНСТИТУТ СТЕКЛА



Заключение

- Возможности для изделий из стекла вышли на новый уровень
- Необходимы дополнительные исследования
- Расчеты
- Проработка существенных характеристик на макетах, моделях, рендерах и т.д.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

«Институт стекла»

+7 (495) 363-96-87

Москва, ул. Душинская, д. 7

www.glassinfo.ru

