



Акционерное общество
«Научно-исследовательский институт технического
стекла им. В.Ф. Солинова»



Пулестойкое и ударопрочное остекление в гражданском строительстве

Докладчик Кулёва А.Е.

Москва, 2021 г.

Области применения бронированного остекления



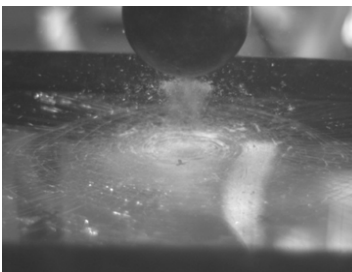
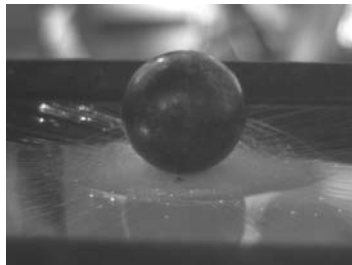
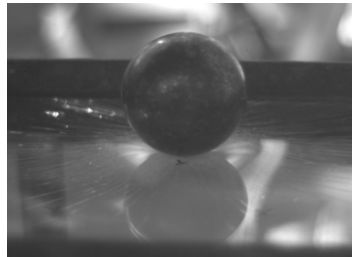
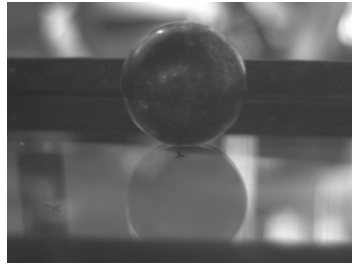
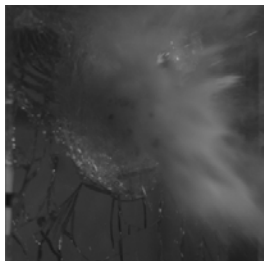
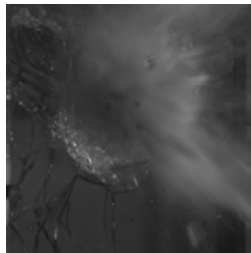
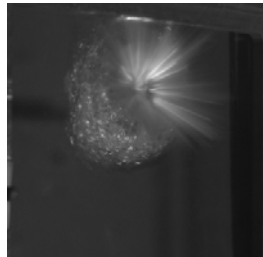
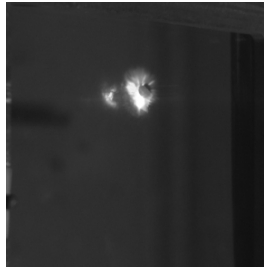
Примеры гражданского остекления, разработанные АО «НИТС им. В.Ф. Солинова»

- Витрины Оружейной палаты и Алмазного фонда;
- Пост №1 у могилы Неизвестного солдата;
- Зимний сад Большого Кремлевского дворца;
- Саркофаги В.И. Ленина и аналогичных сооружений в мире;
- Частный дом приемов на оз. Круглое и т.д.

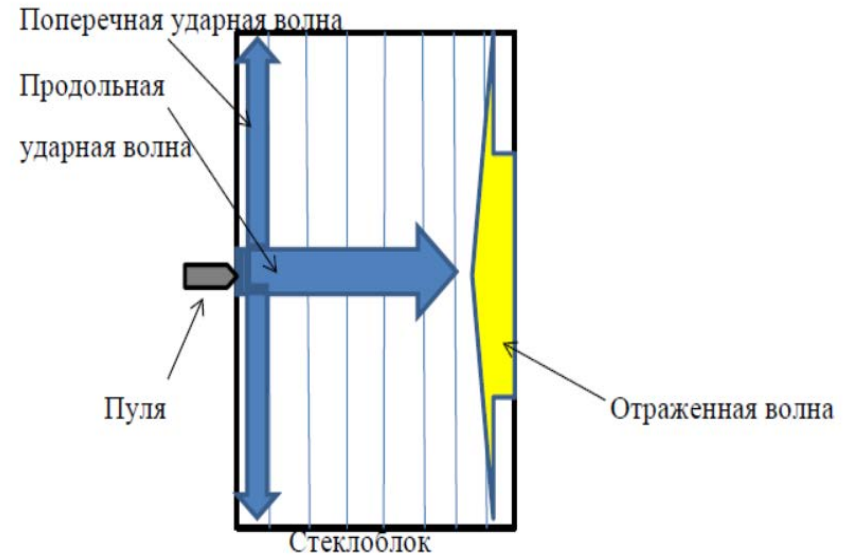
Раскадровка удара пули и стального шара в стеклоблок

Удар пули свинцовой

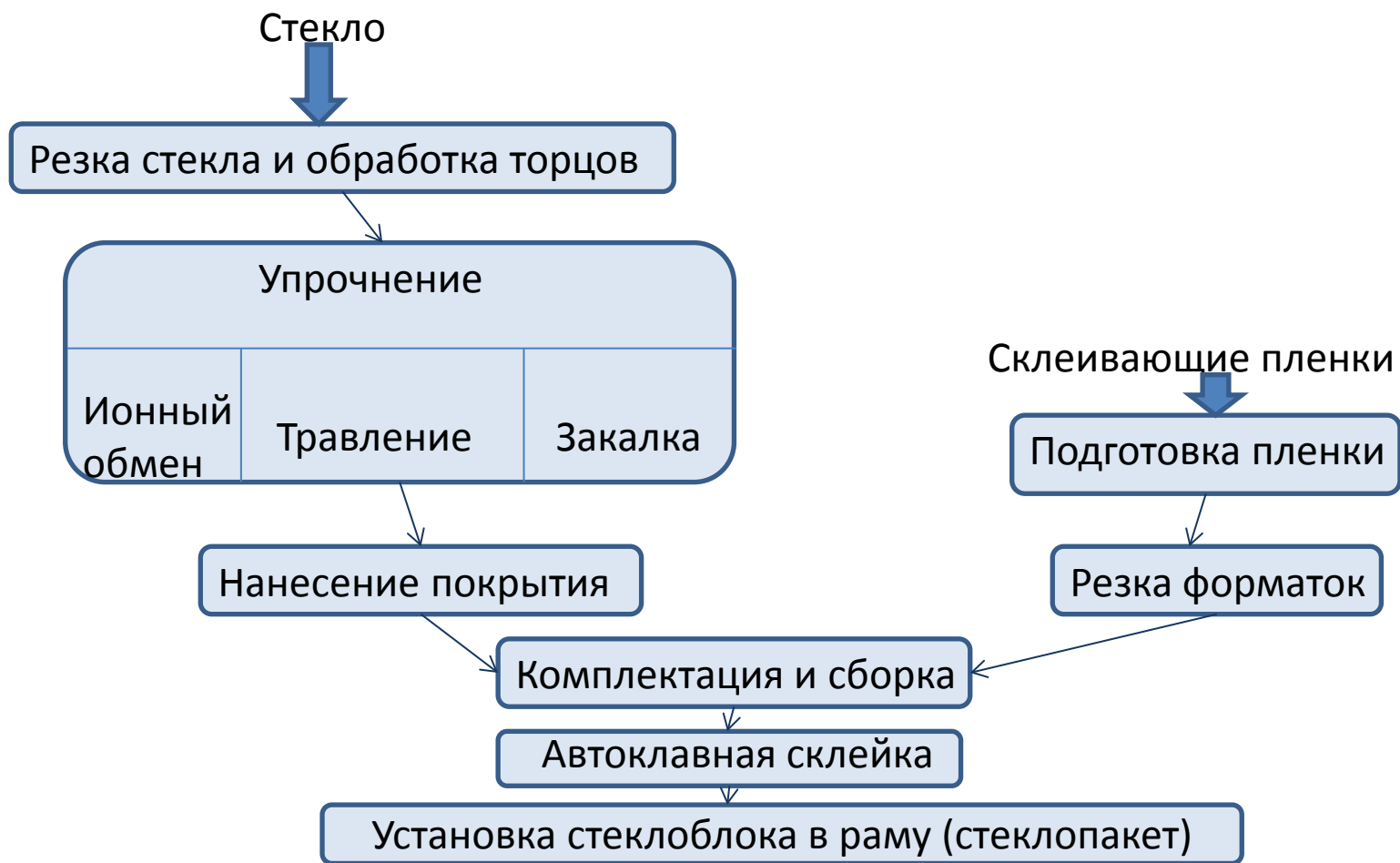
Удар стального шара весом 4,11 кг



Съемка выполнена высокоскоростной камерой Phantom со скоростью 16000 кадров/сек



Технологическая схема производства бронированных стекол



Классы защиты бронированных стекол по ГОСТ 30826-2014

Ударопрочное стекло

Класс защиты	Высота падения, мм	Количество ударов	Масса, кг
Испытание стальным шаром			
P1A	1500±50	3	4,11±0,06
P2A	3000±50	3	
P3A	6000±50	3	
P4A	9000±50	3	
P5A	9000±50	3x3	

Пулестойкое стекло

Класс защиты	Наименование средства поражения	Оружие	Характеристика поражающего элемента			Дистанция обстрела, м
			Тип сердечника	Масса, г	Скорость, м/с	
Специальные классы защиты						
C1	18,5 мм охотничий патрон	Охотничье ружье 12-го калибра	Свинцовый	34,0±1,0	400±10	5±0,1
Основные классы защиты						
Бр1	9x18 мм пистолетный патрон с пулей Пст, инд. 57-Н-181С	9-мм АПС, инд. 56-А-126	Стальной	5,90	335±10	5±0,1
Бр2	9x21 мм патрон с пулей П, инд. 7Н28	9-мм СР-1, инд. 6П35	Свинцовый	7,93	390±10	5±0,1
Бр3	9x19 мм патрон с пулей Пст, инд. 7Н21	9-мм ПЯ, инд. 6П35	Стальной термоупрочненный	5,20	455±10	5±0,1
Бр4	5,45x39 мм патрон с пулей ПП, инд. 7Н10	5,45- мм автомат АК74, инд. 6П20	Стальной термоупрочненный	3,50	895±10	10±0,1
	7,62x39 мм патрон с пулей ПС, инд. 57-Н-231	7,62-мм автомат АКМ, инд. 6П1	Стальной термоупрочненный	7,90	720±10	10±0,1
Бр5	7,62x54 мм патрон с пулей ПП, инд. 7Н13	7,62 мм винтовка СВД, инд. 6В1	Стальной термоупрочненный	9,40	830±10	10±0,1
	7,62x54 мм патрон с пулей Б-32, инд. 7-Б3-3	7,62 мм винтовка СВД, инд. 6В1	Стальной термоупрочненный	10,40	810±10	10±0,1
Бр6	12,7x108 мм патрон с пулей Б-32, инд. 57-Б3-542	12,7 мм винтовка ОСВ-96	Стальной термоупрочненный	48,20	830±10	50±0,5

Примечание – Скорость поражающего элемента измеряется на расстоянии (3,0±0,1) м от дульного среза оружия

Пулестойкие композиции, разработанные АО «НИТС им. В.Ф. Солинова»

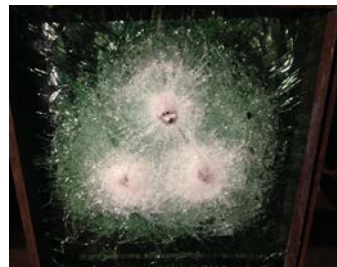
Класс
защиты Тол-
щина,
мм

Бр2 16,5



Класс
защиты Тол-
щина,
мм

Бр5 67,0



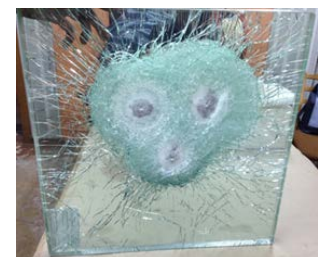
Бр3 23,0



Бр6 135



Бр4 36,7



Компетенции

АО «НИТС им. В.Ф. Солинова» при создании прозрачной брони имеет следующие возможности:

- Формообразование (моллирование) крупных 3D изделий.
- Автоматизированная обработка 3D стеклозаготовок на 5-ти координатном комплексе.
- Лазерная резка стекла.
- Нанесение функциональных покрытий (токопроводящих, оптических, зеркальных, с защитой от ИК-излучения).
- Упрочнение стеклозаготовок с достигаемой прочностью
 - термоупрочнение до 250 МПа;
 - ионный обмен до 600 МПа;
 - травлением до 1200 МПа;
 - комбинированными способами до 1500 МПа.

Спасибо за внимание!