



## ЭТА ПРОЗРАЧНАЯ БРОНЯ

/ Текст Олег ПУЛЯ /

**И**стория пуленепробиваемого стекла началась в 1910 году, когда французский ученый Эдуард Бенедиктус изобрел способ производства особо прочного стекла путем помещения специальной целлулоидной пленки между двух стеклянных листов. Такое стекло, сейчас известное как ламинированное, Бенедиктус запатентовал под названием «триплекс».

Триплекс – самое надежное и безопасное стекло. За столетие, прошедшее с момента, когда француз сделал свое эпохальное изобретение, стекольная промышленность ушла далеко вперед, и сейчас технология изготовления триплекса примерно следующая. Два листа закаленного стекла склеиваются друг с другом по всей поверхности полимерной пленкой или ламинирующей жидкостью. Причем листы могут быть из стекла как одного, так и разных типов, могут быть прямыми или гнутыми (форму им придают до склейки). Само ламинирование – достаточно сложный процесс, оно выполняется на автоматизированной линии в несколько этапов. На последнем этапе листы стекла попадают в автоклав, где при высокой температуре пленка полимеризуется и, как клей, соединяет стекло. В результате прочность обычного триплекса на удар в 10–15 раз превышает прочность обычного листового стекла. Если же триплекс все-

таки удастся разбить или пробить пулей, осколки не брызнут во все стороны – они повиснут на промежуточной пленке, не причинив вреда. Смотрится такое многослойное стекло как монолит. Стоимость триплекса в среднем \$30–40 за квадратный метр.

Впрочем, полимерной пленкой можно склеить не два стекла, а больше. Но трехслойный триплекс пока считается оптимальным вариантом – дальнейшее добавление слоев значительно удорожает продукт, хотя, конечно, защитные свойства тоже возрастают. Но, по большому счету, использовать многослойные триплексы имеет смысл только там, где существует серьезная угроза для жизни людей или для материальных и музейных ценностей.

Бронестекло одинаково успешно защищает жизни политиков, банковских служащих и пилотов боевой авиации, бесценную «Мону Лизу» Леонардо да Винчи и витрины шикарных ювелирных магазинов с бриллиантами на миллионы долларов...

Ну а чтобы разбить или прострелить современное многослойное стекло, придется сильно постараться. Такие стекла по международной классификации делятся на несколько классов. Стекла класса А (защита от вандализма) треснут, только если по ним несколько раз изо всех сил ударить кирпичом (стоят такие «анти-

вандалные» стекла \$30–120 за 1 кв. м). Класс защиты Б – это стекла, защищающие от проникновения, и для них нужно что-то посерьезнее кирпича, к примеру топор или кувалда. Конечно, после 50–100 ударов лезвием топора или кувалдой падет и такое стекло, но охрана, милиция или полиция повяжет злоумышленника раньше. Владельцы дорогих особняков, не желающие уродовать свои окна решетками, часто ставят именно такие стекла (цена – от \$160 до \$300 за 1 кв. м).

Класс защиты В – самый серьезный, это пуленепробиваемые стекла (стоят они \$150–1250 за 1 кв. м).

Ну а теперь о том, чем защитное стекло отличается от пуленепробиваемого, и о том, каким еще способом из стекол своего дома или автомобиля сделать неприступные стены крепости...

### ЗАЩИТНОЕ СТЕКЛО

Стекло защитное многослойное используется в строительстве для обеспечения защиты персонала и клиентов банковских учреждений, повышения безопасности эксплуатации строительных конструкций со стеклом, улучшения комфорта в служебных помещениях. Оно способно противостоят силовому воздействию с применением таких предметов, как лом,

топор, кувалда, и применяется при остеклении:

- лестничных пролетов;
- балконных дверей и лоджий;
- офисных перегородок и витражей;
- торговых павильонов и остановок транспорта;
- спортивных залов, вестибюлей учебных заведений и детских садов;
- контрольно-пропускных пунктов и объектов с повышенными требованиями по безопасности.

Строительный триплекс толщиной 6,2–13,5 мм обеспечивает повышенную звукоизоляцию оконных проемов (32–44 дБ), безопасность эксплуатации и долговечность конструкций.

## ПУЛЕНПРОБИВАЕМОЕ МНОГОСЛОЙНОЕ СТЕКЛО

Надежное средство защиты от нападения с использованием огнестрельного оружия. По пулестойкости стекло подразделяется на шесть классов, но обычно используются два основных класса: класс 2 – выдерживает выстрелы из пистолета ТТ; класс 3 – выдерживает выстрелы из автоматов АК-47, АК-74 и АКМ.

Пуленепробиваемые стекла устанавливаются там, где возможна угроза вооруженного нападения на посетителей или персонал. Такие стекла защищают:

- пункты обмена валюты, рабочие места кассиров банков;
- внутренние посты охраны в банках и ювелирных магазинах;
- рабочие места операторов АЗС;
- рабочие места сотрудников дежурных частей УВД.

## ЗАЩИТНЫЕ ПЛЕНКИ

Но безопасность может обеспечиваться не только применением триплекса. Существует и альтернативный способ упрочнения и защиты стекол в зданиях и стеклянных конструкциях – наклеивание на обычное качественное стекло оконных пленок.

Профессиональные оконные пленки (например, пленки Courtaulds Performance Films производства США), будучи наклеены на стекло, позволяют избежать опасности

поражения осколками. Стекло, укрепленное такой пленкой, успешно выдерживает даже ударную взрывную волну – а если и будет повреждено, то останется в раме или выпадет целым куском, не разлетевшись на острые осколки

На московском строительном рынке сейчас довольно много предложений укрепляющих пленок, как бесцветных, так и тонированных, причем число цветов и оттенков удовлетворит самый взыскательный вкус. При этом тонированные пленки отсеивают до 98% вредного ультрафиолетового излучения, которое приводит к выгоранию обоев, мебели и картин. Также пленки задерживают до 75% солнечного тепла, проникающего в помещения через стекла, и в помещении станет прохладнее в самый жаркий день – ну а в холодное время года пленки не выпустят тепло из комнат.

Защитные пленки могут спасти не только вас и ваш дом. Стоит нанести такую пленку на стекла вашего автомобиля, и он станет намного безопасней:

- при совершении криминальных посягательств пленка не позволит преступникам быстро проникнуть в ваш автомобиль и совершить кражу;
- в случае аварии или террористического акта пленка не даст поврежденному стеклу рассыпаться на осколки, и стекло будет продолжать защищать водителя и пассажиров.

## К ВОПРОСУ ОБ АБСОЛЮТНОЙ БРОНЕ...

Впрочем, не надейтесь отсидеться за пуленепробиваемыми стеклами во время серьезного обстрела. Абсолютной брони, защищающей от всего огнестрельного, просто не существует, тем более брони из стекла... Да, конечно, на президентских лимузинах высшего класса бронирования стоят стекла (толщиной более 15 см), выдерживающие попадание из серьезной снайперской винтовки и очередь из автомата в упор. Но бронестекло обычного уровня выдержит от силы 3–5 выстрелов из пистолета, при этом покроется такой сетью трещин, что, например, управлять автомобилем, даже инкассаторским, пытаясь



сквозь трещины разглядеть дорогу, будет делом малореальным. Автоматную очередь в пол-обоймы стекло того же инкассаторского броневичка не выдержит точно. Интересующимся могу посоветовать поискать в Интернете видеозаписи народных испытаний «пуленепробиваемых» стекол – там их много, особенно из США... В общем, как мрачно заметил в форуме кто-то из посмотревших одну такую запись:

«Если калибр больше 45-го, ты покойник!»

Но мы же с вами не войну местного значения вести собираемся! А если что, несколько случайных выстрелов обычное бронестекло в вашей квартире или загородном доме выдержит без проблем. В общем, хотелось бы пожелать, чтобы для всех читателей эти рассуждения остались чистой теорией!

## СТЕКЛО ДЛЯ ИСТРЕБИТЕЛЕЙ

ВВС США испытывают новый прозрачный материал, который может вскоре заменить пуленепробиваемое стекло в военных транспортных средствах.

Оксинитрид алюминия (ALON) – прозрачный материал, по оптическим и структурным характеристикам сходный с сапфиром. Он очень прочен и намного легче обычного пуленепробиваемого стекла.

Лобовое стекло, состоявшее из трех слоев (ALON, стекло, опять ALON), при испытаниях успешно выдержало, например, обстрел бронебойными патронами из снайперской винтовки М-44. Обычное пуленепробиваемое стекло должно быть в несколько раз толще, чем лобовое стекло с ALON, чтобы выдержать аналогичную нагрузку.

В дальнейшем планируется испытать материал на прочность уже с помощью крупнокалиберного оружия и взрывчатки, однако эксперты Министерства обороны США уже предполагают, что ALON будет активно использоваться в самолетах и вертолетах, где малый вес и высокая прочность играют ключевую роль.

Единственным недостатком является высокая стоимость ALON. Квадратный дюйм нового материала пока обходится в \$15, что втрое дороже обычного пуленепробиваемого стекла.

