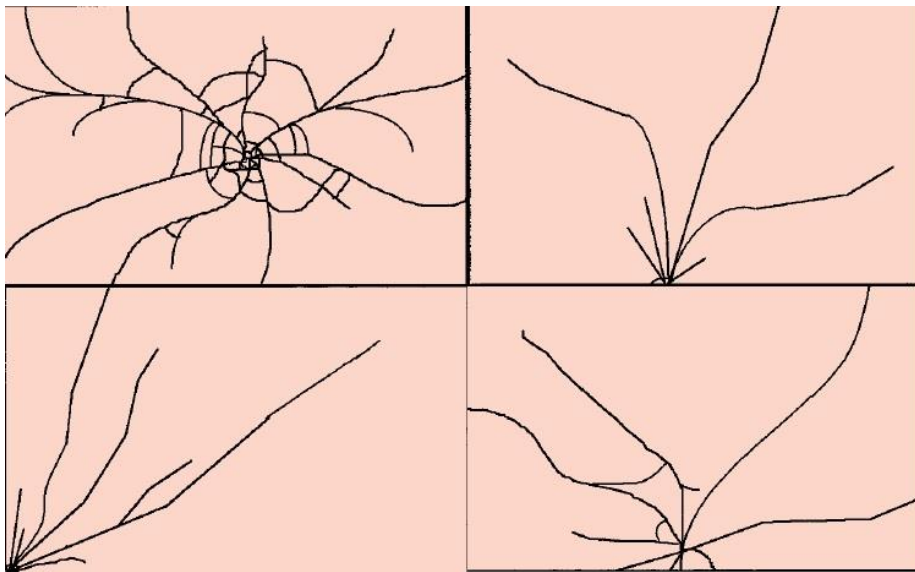




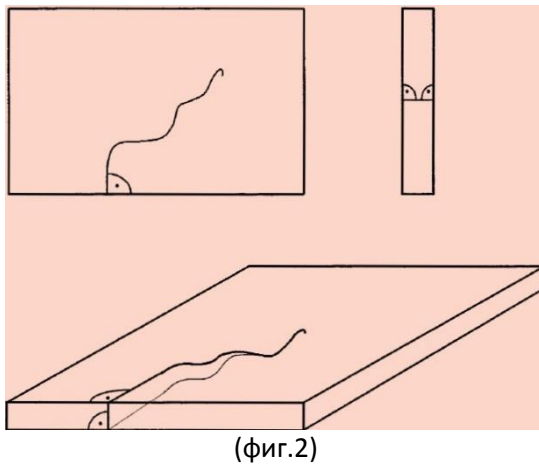
Счупване на единично стъкло и стъклопакети. Характер и вид на счупванията. Рискове и причини.

1. Като материал, стъклото принадлежи към крехките строителни продукти, поради което лесно се чупи при превишаване границата му на еласичност. Към честите причини за счупване на стъкло спадат производствените или монтажни манипулации, транспортът, складирането и външните механични намеси. Всички те предизвикват моментално счупване, причината за което се изяснява в момента на събитието (фиг.1).

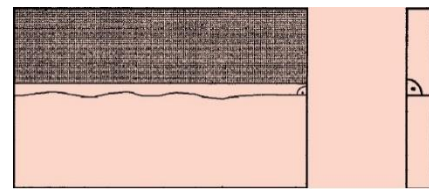


Фиг.1

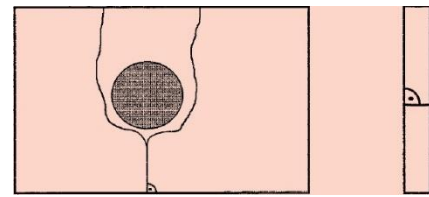
2. Съществуват и друг вид счупвания, които е възможно да се случат далеч след производството на стъкления продукт.
 - 2.1. Счупвания, възникнали поради слягане на строителната конструкция, деформация или неправилен монтаж на рамката.
 - 2.2. Счупвания свързани с непредвидени климатични влияния като: силен вятър, механично претоварване от паднал сняг, резки промени в атмосферното налягане в големи граници, монтаж на стъклопакети на голяма надморска височина в сравнение с производствената.
 - 2.3. Счупвания, в следствие на термичен шок: силното неравномерно нагряване може да доведе до големи напрежения в стъклото, които в определени случаи предизвикват така наречения "термичен шок", т.е. счупване на стъклото в резултат на термично претоварване. За термично претоварване се приема голямата температурна разлика в равнината на единично стъкло, рязката и неравномерна промяна в температурата на въздушната/те камера/и на стъклопакет, което води до издуване на стъклопакета и деформация на съставните стъкла, или и двете заедно. Тези счупвания имат ясно изразена картина (фиг.2), поради което сравнително лесно могат да се разграничат от останалите. Причините за възникването им обаче са много и е необходим подробен анализ на цялата ситуация, за да се стигне до заключение за конкретната причина.



(фиг.2)



(фиг.3)



(фиг.4)

Възможни причини:

- 2.3.1 Засенчване отвън или наличието на обемисти предмети в непосредствена близост до стъклената повърхност отвътре (фиг.3). Външни условия за такива счупвания създават: козирки, дървета, сгради или други обекти причиняващи частично засенчване на стъклените повърхности. Вътрешни фактори могат да бъдат: мебели, части от строителната конструкция, щори и др. разположени в непосредствена близост до стъклената повърхност възпрепятстващи добрата вентилация и охлаждане.
- 2.3.2 Наличието на рекламни материали, стикери, или други елементи, които не са част от конструкцията на стъклопакет, но са разположени в неговата площ също могат да предизвикват термично счупване при определени условия (фиг.4).
- 2.3.3 Счупвания предизвикани от термични деформации (издуване на стъклопакети): Съвременните покрития и иновативни материали използвани в производството на стъклопакети позволяват постигането на изключително добри термични и акустични характеристики. Именно те обаче създават повишен риск от термичен шок, ако не е подбрана правилната структура на стъклопакета и не са взети предвид външните фактори, които могат да доведат до счупване. В определени периоди на годината и при определена ориентация, слънцегреенето може значително да повиши температурата в стъклопакета и да разшири газа, с който е запълнена въздушната междина. Това разширение може да доведе до счупване на някое от съставните стъкла с характер подобен на показаните във фиг.2,3,4.

3. Спонтанно счупване на температурно обработено стъкло:

При производството, както на флоатно, така и на изтеглено стъкло се образуват кристали от никел и сяра или така наречените - никелово-сулфидни включвания. За разлика от други дефекти, техният размер е по-малък от 0,2мм, което ги прави оптично невидими. След термична обработка (закаляване или температурно заздравяване), тези включвания увеличават размера си (алотропна трансформация), което може да доведе до значително увеличение на напрежението в стъклото. В определени ситуации и условия **само при закалено стъкло**, това напрежение може да доведе до така нареченото „спонтанно счупване“. Тези счупвания се наблюдават изключително рядко и могат да се появят до 10 години след производство.

„Спонтанното счупване“ може да се идентифицира по картината на счупване. В случаите, когато закаленото стъкло не се разпилее след счупване, можем да потърсим мястото от където е тръгнало то. Когато причината е никело-сулфидно включване имаме две по-големи парченца, които наподобяват цифрата 8 (фиг. 5).



(фиг 5.)

Единственият начин, вероятността за тези счупвания да се сведе до минимум, е така наречения **HST (heat soak test)**. Това е тест, при който закалени стъкла се нагряват повторно и се задържат за определен период на температура около 290°C. Ако има стъкла предразположени към спонтанно счупване, то това почти винаги се случва по време на теста, тъй като той има за цел да създаде условия, при които никело-сулфидното включване се разширява повече от стъклото, което създава достатъчно напрежение за неговото счупване.

Въпреки това 100% сигурност не е възможна и спонтанното счупване не може да се разглежда като условие за предявяване на рекламация.

4. Пояснения и препоръки:

4.1. Линията на всички счупвания, причинени от термичен шок, започва от ръба на стъклото, както се вижда на фигурите по-горе. Рязането на стъкло с ролка (елмаз) предизвиква микропукнатини по ръба, от които в определени случаи, може да започне счупването. Кантирането на стъкления ръб значително намалява този риск и повишава пластичността на стъклата. Термичната обработка (закаляване или темпертурно заздравяване) увеличава пластичността в пъти и минимизира в огромна степен риска от термален шок. Правилният избор на структура на стъклопакета е от голямо значение за минимизиране на рисковете от термален шок. Роля играе както броят на въздушните междини, видовете покрития и тяхната позиция, така и размерите на стъклопакета.

4.2. Съхранение и монтаж:

Неправилното съхранение на единични стъкла и стъклопакети на строителните обекти, често води до счупвания и дефекти. Препоръчително е всички продукти от стъкло да се съхраняват на място, защитено от пряка слънчева светлина и дъжд или ако това е невъзможно да се покрият със слънцезащитен материал, а транспортните щанги или чембер ленти да се разхлабят. Транспортните опаковки трябва да се поставят на равни, устойчиви на деформации повърхности и да се вземат мерки за защита на продуктите от външни механични влияния. Монтажът на стъклените продукти трябва да става при подходящи метеорологични условия, при които се минимизират рисковете от увреждане (ниските температури и силен вятър са чест фактор водещ до увреждане или счупване по време на монтаж).

4.3. Географски и атмосферни характеристики:

В подбора на тип стъклопакети голяма роля играе мястото им на монтаж. Надморската височина, ориентацията на фасадите, ветровите натоварвания и температурни амплитуди са от особено значение при избора на правилна структура. Изясняването на тези параметри на етап оферирание ще минимизира рисковете от дефекти и счупвания, ще намали непредвидените разходи и говори за професионализъм от страна на производителя и монтажник на стъклени елементи.

5. Рекламации и гаранционни условия:

Поради изброените по-горе причини „Бул-Ит Глас“ ООД **не** носи отговорност за счупвания и дефекти възникнали след доставка или физическо приемане на стока. Подробна информация за гаранционните условия можете да получите на нашият уебсайт: www.bulit-glass.bg в меню - полезна информация.

Екипът на „Бул-Ит Глас“ ООД е винаги на разположение за допълнителна информация и консултации.

Лица за контакт:

Мартин Чобанов
Мениджър качество
mchobanov@bulit-glass.bg

Цветан Димитров
Заместник управител
tdimitrov@bulit-glass.bg
+359 889 436 480