

با سلام و تقدیم احترام ،

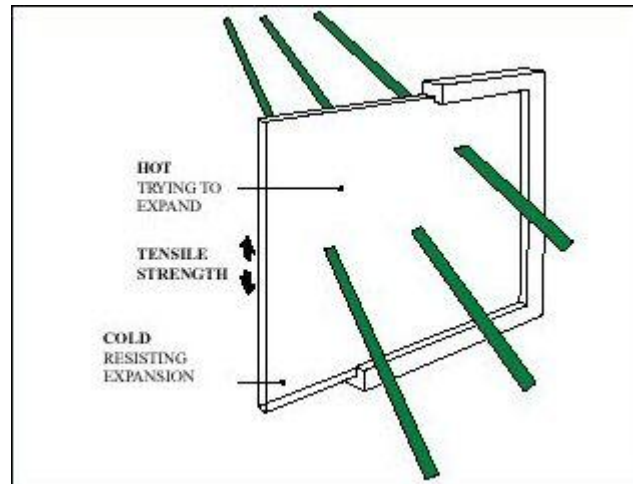
تنش های حرارتی

زمانیکه شیشه در معرض تابش آفتاب قرار می گیرد ، قسمتی گرمای خورشید را جذب نموده و دمای سطح شیشه افزایش یافته و متعاقبا منبسط می شود. لبه های شیشه که در فریم قرار دارند به علت اینکه در معرض تابش نیستند، از قسمتهای منبسط شده شیشه سردترند و تمایلی به انبساط ندارند. نیروی وارد شده حاصل از انبساط قسمتهای مرکزی شیشه بر لبه های سردتر ایجاد تنش نموده که می تواند منجر به شکست شیشه شود. این تنش به تنش حرارتی موسوم است.

اگرچه تنشهای حرارتی و شکست ناشی از آن اغلب به تابش آفتاب مرتبط است اما ساعتهای تاریکی نیز بر این امر بی تاثیر نیستند.

شکست حرارتی بیشتر در مناطق سردسیر اتفاق می افتد . مناطقی که کاهش سریع در درجه حرارت بیرون رخ می دهد. در این وضعیت ساختمان از داخل گرم می شود و سطح شیشه گرم مانده است. اما در اثر برودت هوای بیرون ، پنجره و لبه های شیشه که در تماس با پنجره هستند سرد شده و باعث ایجاد تنش حرارتی در شیشه و شکست احتمالی آن می گردند.

شیشه هایی که جذب انرژی خورشیدی بالایی دارند مانند شیشه های رنگی و Low-E در معرض تنش حرارتی بیشتری نسبت به شیشه های معمولی قرار دارند و بایستی به صورت سکوریت و هر چهار لبه سنگ زده شده مورد استفاده قرار گیرند.



این اتفاق در مورد شیشه دو جداره نیز به صورت مشابه رخ میدهد. لایه داخلی در اثر مجاورت با فضای داخل گرم مانده ، اما لبه های شیشه به علت پدیده رسانش که از طریق فریم رخ می دهد ، سرد مانده اند. این شرایط در صورت انجام عایق بندی حرارتی بر روی فریم ، رخ نمی دهد.

عوامل مؤثر بر تنشهای حرارتی

هر عاملی که منجر به افزایش درجه حرارت در مرکز شیشه و سردی در لبه های شیشه گردد ، باعث تشدید تنش حرارتی می شود. شدت بالای تابش خورشید ، جذب بالای انرژی گرمائی توسط شیشه ، جابه جایی آهسته هوا ، عایق کردن پنجره به وسیله پرده ، دو و چند جداره کردن شیشه و هر عاملی که باعث کاهش میزان گرمای انتقال یافته از سطح شیشه شود ، می تواند منجر به افزایش تنش حرارتی در سطح شیشه شود.

بزرگی تنش حرارتی به اختلاف درجه حرارت بین قسمتهای مرکزی شیشه و لبه های آن و توزیع حرارت در سطح شیشه بستگی دارد. این تنش حرارتی در اثر مواجه شدن قسمتهای گرم شیشه با لبه های سرد آن ، به وجود می آید. استفاده از سایه بان برای سایه انداختن بر سطح شیشه به منظور کم کردن درجه حرارت سطح شیشه راه حل خیلی مؤثری نیست. بهترین راه حل برای افزایش مقاومت شیشه در برابر تنش های حرارتی سکوریت کردن شیشه است که به تفصیل به آن

خواهیم پرداخت.

اثر تابش خورشید بر میزان تنش حرارتی

میزان تابش آفتاب بر پنجره به عوامل زیر بستگی دارد :

- موقعیت جغرافیایی ساختمان
- جهت گیری و شیب پنجره
- فصل و ساعات شبانه روز
- میزان ابری بودن هوا و شرایط جوی
- میزان بازتابش نور و گرما از زمین یا ساختمانهای مجاور

تاثیر تغییرات درجه حرارت روزانه :

درجه حرارت محیط از قبل از سپیده دم تا بعدازظهر ممکن است تغییرات فاحشی داشته باشد . در اوایل صبح به علت تابش آفتاب دمای سطح شیشه شروع به افزایش می کند . در حالیکه به علت اثر اینرسی حرارتی ساختمان که تمایل به سرد ماندن دارد و نیز به علت تماس با پنجره لبه ها با سرعت کمتری گرم می شوند. این فرآیند باعث اختلاف درجه حرارت در سطح شیشه می شود. درجه حرارت در محیط روز و شب متغیر است که این اختلاف بیشترین و کمترین درجه حرارت در شبانه روز بسته به ماه و فصول سال می تواند بیشتر باشد.

اثر جذب گرما بر سطح شیشه :

شیشه های کنترل کننده نور خورشید مانند شیشه های رنگی و رفلکس نسبت به شیشه معمولی انرژی خورشیدی بیشتری جذب می کنند و متعاقبا سطح این نوع شیشه ها در مقایسه با شیشه های معمولی گرمتر می شود.

اثر دویا چند جداره کردن :

تنش حرارتی در شیشه های رفلکس و رنگی وقتی که با شیشه معمولی دوجداره می شوند ، در مقایسه با همان نوع شیشه زمانی

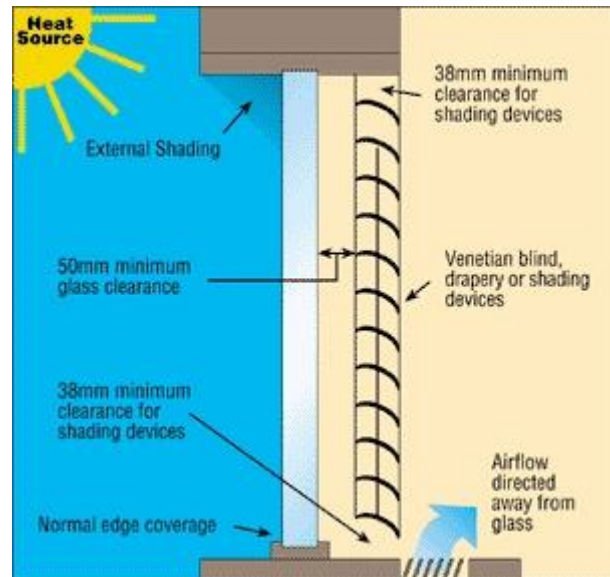
که به صرت تک جداره استفاده شود ، بیشتر است . به علت اثر ایزولاسیون حرارتی هوا یا گاز آرگون بین دو لایه شیشه ، میزان انرژی گرمائی که از لایه خارجی شیشه به فضای داخل منتقل می شود ، کمتر است و از این رو این سطح شیشه بیرونی گرمتر می ماند. در شیشه های سه جداره این تاثیر بسیار بیشتر است . به ویژه شیشه ای که در وسط قرار گرفته در معرض بیشترین تنش حرارتی قرار دارد .

در پنجره های باز شو ، که به صورت کشویی باز و بسته می شوند ، زمانیکه پنجره باز باشد شیشه تک جداره به مانند شیشه دو جداره و شیشه دو جداره به مانند شیشه چهار جداره در معرض تنش حرارتی قرار دارد.

تاثیر سایه بانهای داخلی :

پرده و دیگر سایه بانهای داخلی بر روی تهویه و جابه جایی هوا در فضای نزدیک شیشه تاثیر می گذارند. همینطور قادر به بازتابش مجدد اشعه خورشیدند و درجه حرارت فضای نزدیک شیشه را افزایش می دهند. از این رو فضای بین پرده و شیشه بایستی در حدی باشد که هوا قادر به حرکت باشد. به منظور نیل به این هدف فاصله پرده از شیشه باید حداقل 50 mm باشد .

وجود دیوار هائی که پشت شیشه قرار می گیرند و یا شیشه های اسپندرال نیز باعث تشدید تنش حرارتی در سطح شیشه می شود. دیوار هائی که پشت شیشه قرار دارند و نیز چایی که بر شیشه اسپندرال اعمال می شود ، باعث انباشت حرارت در فضای پشت شیشه و افزایش درجه حرارت در سطح شیشه می شوند. به همین علت شیشه های اسپندرال باید حتما به صورت سکوریت شده استفاده شوند.



تأثیر سایه بان های بیرونی

علاوه بر سایه بانها ، درخت ها ، ساختمانهای اطراف نیز می توانند بر روی شیشه سایه افکنده و باعث تشدید تنش حرارتی در سطح شیشه گردند. بیشترین تنش زمانی اتفاق می افتد که ۲۵٪ از سطح شیشه و یا کمتر در سایه قرار گرفته باشد. به طور کلی سایه بانهای افقی ، عمودی و اریب خیلی مشکل ساز نیستند. بیشترین مشکل زمانی حادث می شود که ترکیب چند وضعیت اتفاق بیفتد و در بین همه حالات دو اریب بودن از همه مشکل سازتر است.

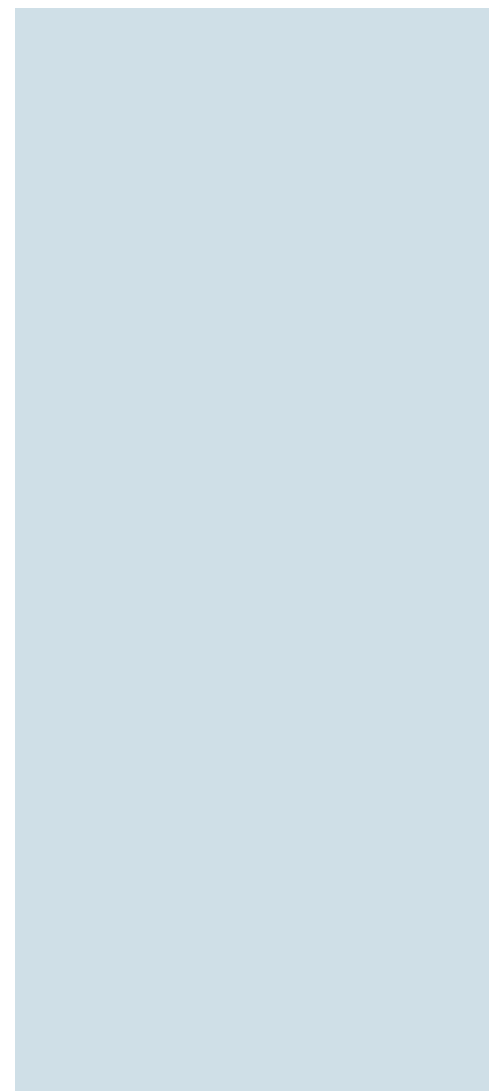
سایه افکنی در شرایط مناسب : بیش از ۵۰٪ سطح شیشه در سایه قرار دارد .



سایه افکنی به صورت قابل قبول: بیش از ۲۵٪ از سطح شیشه در سایه قرار دارد.



سایه افکنی به صورت خطرناک: بیش از ۲۵٪ محیط شیشه و کمتر از ۲۵٪ از مساحت آن در سایه قرار دارد.





چگونه میتوان مقاومت شیشه را در برابر تنش حرارتی افزایش داد؟

یکی از متداولترین روش ها برای کاهش تنش حرارتی استفاده از سایه بان است که نه تنها مؤثر نیست بلکه زیبایی نما را نیز خدشه دار می کند. مؤثرترین راه حل برای افزایش مقاومت شیشه سکوریت کردن آنهاست. در طی فرآیند سکوریت ، شیشه تا دمای ۶۲۵ درجه سانتیگراد گرم شده و در مدت زمان کوتاهی به وسیله جریان کنترل شده هوا شیشه را سرد می کنند. این عمل باعث افزایش مقاومت شیشه می گردد. سکوریت کردن شیشه ضمن افزایش مقاومت مکانیکی آن تا حد ۵ برابر ویژگی دیگری نیز دارد. شیشه هایی که سکوریت میشوند باید قبل از سکوریت ، فرآیند سنگ زنی روی هر چهار لبه شیشه اعمال گردد تا لبه ها کاملا صاف و یکنواخت شوند.

Examples of Thermal Breaks



شیشه های سکوریت علاوه بر مقاومت در برابر تنشهای حرارتی ؛ در برابر طوفان و زلزله نیز از ایمنی لازم برخوردارند

این خبرنامه برای افرادی که در خبرنامه اینترنتی ونوس شیشه ثبت نام کرده اند ، ماهیانه به صورت رایگان ارسال میشود.
برای کسب اطلاعات بیشتر میتوانید به سایت شرکت ونوس شیشه www.venusglass.net مراجعه کرده یا با دفتر خدمات مهندسی فروش
تماس حاصل فرمائید.
در صورت عدم تمایل به دریافت شماره های بعدی خبرنامه ونوس شیشه لطفا با آدرس newsletter@venusglass.net تماس حاصل فرمایید.