



## کالبدشکافی فرآیند تولید شیشه‌های در و پنجره در ایران شیشه دوجداره استاندارد یا دستی؟

مهندس ملک کیانی؛ مدیرعامل شرکت CMS در ایران

اشاره: در این مقاله اشاره‌ای گذر به برخی از پارامترهای تعیین‌کننده و اثرگذار بر تولید شیشه‌های دوجداره ساختمانی اشاره خواهد شد به این امید که فعالان صنعت در پنجره دوجداره در ایران نسبت به موارد لازم در انتخاب یا تولید شیشه‌های دوجداره آگاهی لازم را داشته باشند. تلاش بر این است که به صورت شفاف و البته کارشناسی شده به برخی ابهام‌ها و پرسش‌ها هم پاسخ داده شود چه اینکه بهره‌مندی از ماشین‌آلات و فناوری و دانش روز جهانی در تولید شیشه‌های دوجداره ساختمانی می‌تواند به بسیاری از مشکلات پایان داد. امید بر این است که خوانندگان گرامی این نوشتار با نقد و نظر خویش به استانداردسازی تولید شیشه‌های دوجداره کمک کنند. اما این مقاله به چه سوالاتی پاسخ خواهد داد؟ بگذارید در همان ابتدا تاکید کنم که هدف پاسخ به این سوال‌ها و ابهام‌های احتمالی است:

- چرا باید در تولید شیشه دوجداره توجه بیشتری به فرآیند تولید ماشین‌آلات و مواد مصرفی داشته باشیم؟
- نقش دستگاه‌های شستشوی شیشه در تولید شیشه مطلوب و بی نقص چیست؟
- نقش نم‌گیرها بر افزایش کیفیت شیشه‌های دوجداره ساختمانی مورد استفاده در پنجره‌ها چگونه است؟
- در تزریق گاز آرگون بین شیشه‌های دوجداره باید چه پارامترهایی توجه بیشتری داشت؟
- استفاده از بوتیل برای اسپیسرهای آلومینیومی چه نقش و تاثیری بر شیشه‌های تولیدی شرکت‌ها خواهد داشت؟
- استفاده از چسب پلی‌سولفاید تا چه میزان کیفیت و استاندارد شیشه‌های دو یا چندجداره را افزایش می‌دهد؟
- پاسخ به این پرسش‌ها البته شرط لازم برای تولید شیشه‌های دو یا چندجداره استاندارد است، و شرط کافی البته بهره‌مندی از ماشین‌آلات تولید شیشه‌های ساختمانی، گرفتن مشاوره‌های فنی و دریافت آخرین اطلاعات و دانش فنی روز جهان است، مشروط به

- اینکه تولیدکنندگان گرامی همه این پارامترها را در اجرا هم رعایت کنند و هرگز خود را بی‌نیاز از مشاوره‌های تخصصی و تجربه‌های دیگران ندانند.
- در پاسخ به این سوال که چرا باید در تولید شیشه دوجداره توجه بیشتری به فرآیند تولید ماشین‌آلات و مواد مصرفی داشته باشیم؟ باید دقت کرد که با در نظر گرفتن شرایط و فرآیند تولید شیشه، بیشتر خطاهایی که در جریان تولید شیشه رخ می‌دهد، غیر قابل جبران بوده یا اصلاح آن بسیار هزینه‌بر خواهد بود؛ زیرا در صورت وجود لک، رطوبت یا شکست موضعی بخشی از شیشه، اصلاح آن صرفاً در کارخانه و آن هم با هزینه بالا ممکن خواهد بود. در ادامه به دلایل و روش‌های جلوگیری از بروز این مسائل خواهیم پرداخت.
- نقش دستگاه‌های شستشوی شیشه در تولید شیشه استاندارد و مطلوب:
- وجود هر گونه لک در قسمت داخلی شیشه غیر قابل اصلاح بوده و نارضایتی مشتری را در پی خواهد شد. به ویژه اینکه معمولاً وجود لک پس از سکونت افراد در ساختمان مشاهده می‌شود و در نتیجه باعث هزینه‌بر شدن اصلاح یا تغییر شیشه مطلوب جهت جلب رضایت مشتری می‌شود و در عین حال به اعتبار و برند شرکت تولیدکننده شیشه

معمولا بوتیل توسط دستگاهی به نام بوتیل زن بر روی اسپیسر تزریق شده و بسته بندی اولیه دو شیشه را برای تزریق گاز مهیا می کند. استفاده از اسپیسرهای که همزمان بوتیل روی آن تزریق شده و به شیشه وصل می شوند، بهتر از اسپیسرهای بوتیل دار است، با این حال در صورت عدم دسترسی به این دستگاه، استفاده از اسپیسرهای بوتیل دار با قابلیت چسبندگی بالا توصیه می شود؛ اما هرگز استفاده از اسپیسر بدون بوتیل مجاز نیست. نقش اسپیسرهای بوتیل دار، پرس اولیه دو شیشه بر روی یکدیگر توسط دستگاه پرس و ایجاد فضای کاملا بسته برای تخلیه هوا و تزریق گاز آرگون است. بدیهی است در انواع بدون بوتیل امکان تزریق گاز وجود نخواهد داشت.

۶. استفاده از چسب پلی سولفاید تا چه میزان کیفیت و استاندارد شیشه های دو یا چندجداره را افزایش می دهد؟

چسب پلی سولفاید ترکیبی است از دو ماده پولی سلفاید و هاردنر که با نسبت ۱۰ به یک با یکدیگر ترکیب می شوند. این ماده پس از تزریق گاز میان فضای دو شیشه، تزریق شده و باعث بسته بندی کامل دو شیشه و نفوذناپذیری آن در مقابل هوا، رطوبت، گرد و خاک و ... می گردد. در شرایط تولید دستی، عمدتا به جای استفاده از پلی سولفاید از سایر چسب های سیاه استفاده می شود. اما این چسب ها معمولا طی تغییرات محیطی و فصلی در طول یک تا پنج سال خاصیت خود را از دست می دهند و امکان نفوذ رطوبت، هوا و ... بین فضای دو شیشه به وجود می آید و در نهایت خاصیت شیشه دوجداره از بین رفته و شیشه کدر می شود. در سیستم های دستی از سیلیکون برای عایق بندی استفاده می شود که به هیچ عنوان مناسب تولید نبوده و در

حین تولید به علت نوع ترکیبات سمی برای سلامت کارگران مضر می باشد. نتیجه اینکه تولید شیشه های دوجداره دستی و بدون رعایت الزامات فنی و استانداردهای تولید با ماشین آلات پیشرفته باعث خواهد شد تا شیشه های تولید شده توسط شرکت های سازنده شیشه های دو یا چندجداره، انتظار اصلی سازندگان در و پنجره های دوجداره را برآورده نسازد و در عمل شیشه تولید شده در صورت کاربرد آن روی در و پنجره ها، فاقد مزایایی چون عایق بودن در برابر انتقال انرژی، صوت و حتی هوا باشد. امروزه تردیدی نیست که بخش زیادی از هدررفت انرژی به واسطه شیشه ها تولید شده به صورت دستی و بدون استاندارد صورت می گیرد و برخی پیامدهای ناشی از کاربرد این نوع شیشه ها از جمله عرق کردن شیشه ها، خارج شدن گاز آرگون و لکه کردن شیشه ها به سادگی اعتبار و سابقه شرکت های تولید کننده شیشه و حتی در و پنجره را مخدوش می سازد. چه اینکه لیخنند مصرف کننده نهایی یعنی ساکنان هر ساختمان از کیفیت در و پنجره ها در نگاه اول به کیفیت شیشه های به کار رفته روی در و پنجره های ساختمان ارتباط مستقیم دارد، پس ضرورت دارد عمر این لیخنند را با تولید شیشه های غیراستاندارد و ساخته شده به صورت دستی کوتاه نکنیم و لیخنند رضایت همیشگی مشتریان را ضامن موفقیت خویش بدانیم.

آسیب وارد می کند. با توجه به این نکته مهم این پرسش مطرح می شود که آیا کیفیت محصول خروجی به افقی یا عمودی بودن دستگاه شستشو ارتباطی دارد؟

پاسخ این سوال مثبت خواهد بود؛ چرا که دستگاه های شستشوی افقی برای شستشوی شیشه های سکوریت مناسب بوده و عمدتا در چین تولید شده و رواج یافته اند. از معایب این سیستم عرض کم قسمت شستشو و افزایش احتمال کثیف شدن فرچه های شستشو است که از نتایج آن می توان به انجام شستشو به صورت ناقص، افزایش احتمال ضعیف شدن سیستم خشک کن و ... اشاره کرد. در حالی که در سیستم های شیشه های عمودی علاوه بر افزایش عرض عملکردی محصول، از نیروی جاذبه نیز در شستشوی کامل و خشک کردن شیشه به صورت همزمان بهره گرفته می شود. همچنین سیستم نورپردازی در دستگاه های عمودی، امکان بررسی وجود لک یا عدم خشک شدن کامل شیشه را برای اپراتور آسان تر می کند.

۳. اما نقش نم گیرها بر افزایش کیفیت شیشه های دوجداره ساختمانی مورد استفاده در پنجره ها چگونه است؟

برخی به غلط تصور می کنند که در مناطق گرمسیر و نیمه خشک یا خشک نیازی به تزریق نم گیر نیست، در حالی که حتی در مناطق خشک و نیمه خشک نیز مقادیری رطوبت در هوا وجود دارد. این امر در کارگاه های تولید شیشه دوجداره به دلیل وجود دستگاه شستشو تشدید شده و میزان رطوبت افزایش می یابد. بنابراین تزریق نم گیر در اسپیسرهای آلومینیومی، از اهمیت بیشتری برخوردار است. البته نحوه تزریق نیز بسیار مهم است. ریختن نم گیر به صورت دستی داخل اسپیسر عمدتا بی تاثیر است، زیرا در این شرایط ماده نمگیر پیش از تزریق، رطوبت محیط را جذب کرده و خاصیت خود را از دست می دهد. باید به این نکته توجه داشت که معمولا مواد نم گیر، بسته به کیفیت و میزان رطوبت هوای کارگاه، حداکثر تا دو ساعت قابلیت نقش آفرینی دارند و پس از آن خاصیت خود را از دست می دهند.

۴. پرسش چهارم این است که در تزریق گاز آرگون بین شیشه های دوجداره باید چه پارامترهایی توجه بیشتری داشت؟

بنا به تصور غلط برخی، در هنگام تولید شیشه، هوای میان دو جداره خالی شده و خلاء ایجاد می شود. در حالی که این گونه نیست و معمولا روش کار، بدین ترتیب است که میان دو شیشه توسط دستگاه گاز، از هوا تخلیه و همزمان گاز آرگون بین آن دو تزریق می شود. گاز آرگون علاوه بر بهبود عملکرد شیشه در مقابل آلودگی های صوتی (عایق حرارتی مناسبی نیز به شمار می رود)، در شیشه های رنگی و رفلکس باعث افزایش عمر این نوع شیشه ها می شود. (معمولا ماده رفلکس در حضور اکسیژن با هوا واکنش نشان داده و پس از یک بازه زمانی اثر خود را از دست می دهد، در حالی که گاز آرگون گازی بی اثر است که با هیچ ماده ای واکنش نشان نمی دهد).

۵. استفاده از بوتیل برای اسپیسرهای آلومینیومی چه نقش و تاثیری بر شیشه های تولیدی شرکت ها خواهد داشت؟

