

استفاده از شیشه های مدرن در خودروها

پیمان رفیعی^{۱*}، امین رستمی کلامسر^۲

۱- استادیار، گروه مهندسی مکانیک، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران
۲- کارشناس مهندسی مکانیک، گروه مهندسی مکانیک، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران
* سمنان، صندوق پستی: ۳۵۱۴۱-۱۷۹، peyman_dr@yahoo.com

چکیده

امروزه با پیشرفت تکنولوژی در صنعت خودرو و لحاظ تمامی شرایط برای تولید آن، صرفه جویی و راحتی سرنشین در همه فاکتورها امری اجتناب ناپذیر می باشد. یکی از عواملی که باعث اتلاف انرژی در خودرو می گردد شیشه های خودرو بوده که علاوه بر اتلاف انرژی در حفظ ظاهر خودرو نیز موثر می باشد با توجه به خاص بودن طراحی و نوع شیشه های خودرو نمی توان جهت افزایش امنیت و انتقال انرژی از شیشه های راج و دو جداره ضخیم استفاده نمود. پیشرفت صنعت ما را به سمت استفاده از نوعی تکنولوژی پیش می برد که با استفاده از نوعی شیشه نازک و دارای قابلیت انعکاس به این هدف دست یابیم شیشه های کم گسیل از این طیف شیشه ها می باشد که از این قابلیت برخوردارند. معضل دیگری که امروزه بسیار مت نظر شرکتهای خودرو ساز قرار گرفته است قابلیت خود تمیز شونده و وضوح دید شیشه های خودرو است، که در کمترین بازه زمانی و به راحت ترین نحو ممکن و با حداقل امکانات این شیشه ها را تولید و مورد استفاده قرار داد.

کلیدواژگان

شیشه مدرن، گسیل انرژی

از خود عبور می دهد که این امر، کاهش مصرف سوخت و همچنین کاهش تولید دی اکسید کربن را نیز نتیجه می دهد.

۱- مقدمه

با توجه به اثرات مخربی که مصرف بی رویه انرژی در آلوده سازی محیط زیست کره زمین به وجود آورده است و همچنین در پی بحران انرژی در سال ۱۹۷۰ موضوع صرفه جویی انرژی، یکی از مسائل بسیار مهم و حیاتی محسوب می شود. مشکل عمده در مورد شیشه اتلاف گرما از سطح شیشه ها می باشد که نتیجه آن، اتلاف بسیار هزینه و انرژی است. در سال ۱۹۸۰ توسعه تجاری پوشش های شفاف نازک با انعکاس کم، خط مشی صرفه جویی را در پنجره ها به طور چشم گیر دگرگون کرد. پوشش های کم گسیل در درون واحد های شیشه ای عایق کننده جایگذاری شدند.



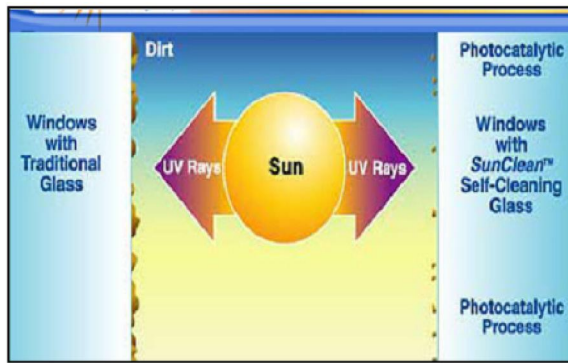
شکل ۱ عبور نور مرئی و انعکاس نور مادون قرمز و فرابنفش

روشهای مختلفی برای پوشش دهی شیشه های خودرو وجود دارد از جمله مهمترین آنها:

۱- پوشش دهی با بخار شیمیایی: این روش یکی از دو تکنولوژی اساسی به کار رفته در ساخت شیشه های گسیل پایین (کم گسیل) است. در این پروسه بخار به سرعت به سمت سطح گرم شیشه می رود که به شکل یک پوشش سرامیکی روی شیشه قرار می گیرد که این سطح سرامیکی حاصل از پوشش دارای قابلیت نشر و توانایی جذب انعکاس گرما می باشد. این محصول کم گسیل پوشش سخت نامیده می شود که به عنوان پیرولیت از آن نامبرده می شود. همچنین پوششهای سخت به ساختار شیشه های کم گسیل که از طریق پوشش دهی با بخار شیمیایی به وجود آمده اند ارجاع داده می شود و چون این پوشش یک پیوند کووالانسی با شیشه برقرار می کند به شدت پایدار می باشد.

۲- شیشه های کم گسیل

شیشه های کم گسیل اجازه عبور درصد بالایی از طیف مرئی را می دهند، در حالی که طیف فرابنفش و فروسرخ را تا حد بالایی منعکس می کنند. شیشه های کم گسیل می بایست بتوانند طیف فروسرخ که طول موج آن کمتر از ۴۰۰ نانومتر و همچنین طیف فرابنفش که طول موج آن بیشتر از ۸۰۰ نانومتر می باشد را به طور کامل و یا بخشی از آن را جذب نماید و محدوده روشنی را که مورد نیاز برای بینایی انسان می باشد و طول موج آن ما بین ۴۰۰ تا ۸۰۰ نانومتر است را کاملاً عبور دهد. در شیشه های معمولی اشعه فرابنفش در مقیاس متوسط ۸۰٪ و اشعه فروسرخ در مقیاس ۶۰٪ از جداره شیشه عبور می نماید که مطلوب نمی باشد، چرا که عبور اشعه فروسرخ باعث گرم شدن داخل کابین خودرو و عبور اشعه فرابنفش باعث فرسودگی زودرس مبلمان و اثاثیه داخل کابین خودرو و همچنین آسیب رساندن به سلامت سرنشینان خودرو می گردد. اما در شیشه های کم گسیل اشعه فرابنفش را در مقیاس متوسط ۴۰٪ (نصف شیشه معمولی خودرو) و اشعه فروسرخ را در مقیاس متوسط ۲۰٪ (یک سوم شیشه معمولی خودرو)



شکل ۳ مقایسه عملکرد شیشه های خودتمیز شونده و معمولی مقابل آلودگی

۳- شیشه های خود تمیز شونده

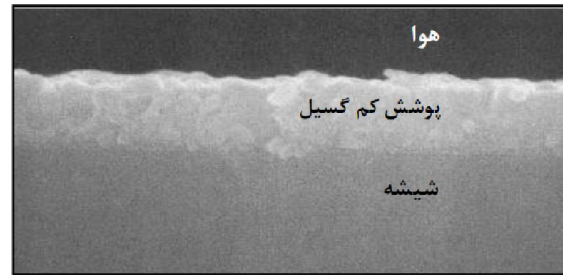
در حالت کلی مکانیزم خود تمیز شوندگی شامل دو رفتار است : رفتار فتوکاتالیتیک و رفتار آب دوستی
تیتانیا یک ماده نیمه هادی است که باند ممنوعه نسبتا وسیع (حدود ۳/۲ الکترون - ولت) دارد وقتی یک پرتو نور با انرژی مساوی یا بالاتر از ۳/۲ الکترون - ولت به آن بتابد، الکترون از باند ظرفیت خارج شده و به باند هدایت می رود. بدین ترتیب یک حفره در باند ظرفیت و یک الکترون در باند هدایت ایجاد خواهد شد. در نتیجه این عمل یک جفت الکترون حفره به وجود می آید.

یون های هیدروکسیل (OH) در داخل حفره می افتند و منجر به تشکیل رادیکالهای هیدروکسیلی می شوند که عاملین اکسیداسیون بسیار قوی هستند.



شکل ۴ مقایسه شیشه خودتمیز شونده (چپ) و شیشه معمولی (راست) حین بارندگی

اکسید تیتانیوم در حالت عادی پودری سفید رنگ است و با فناوری عادی نمی توان از این پودر به عنوان پوشش روی شیشه استفاده کرد زیرا شیشه را مات و کدر می کند و امکان دیدن اجسام در آن سوی شیشه دیگر ممکن نخواهد بود. اما فناوری های جدیدی اجازه ساخت شیشه با پوشش هایی با ضخامت ۱۵ نانومتر را فراهم کرده و همین باعث می گردد که از لحاظ ظاهری هیچ تفاوتی با شیشه های عادی نداشته باشند و در عین حال تفاوت عمده ای در عملکرد این شیشه ها نسبت به شیشه های معمولی حین بارندگی و در مقابل آلودگی وجود دارد.



شکل ۲ نمای میکروسکوپی شیشه پوشش داده شده (کم گسیل)

۲- پوشش دهی بوسیله کندوپاش مغناطیسی : یکی دیگر از دو تکنولوژی مورد استفاده برای ساخت شیشه های کم گسیل این نوع پوشش دهی است. نتیجه تولید این نوع پوشش کم گسیل، پوشش نرم نامیده می کمد که به عنوان پاشش به روش پلاسما نبرده می شود . دوام کمتر آنها نسبت به پوشش های سخت ایجاب می کند که بطور مخصوص نگهداری و حمل و نقل شوند. پوشش کم گسیل به روش کندوپاش مغناطیس یک پوشش گذاری نرم محسوب می شود در حالیکه پوشش گذاری با بخار شیمیایی یک پوشش گذاری سخت محسوب می شود و قابل استفاده در شیشه اتومبیل است.

شیشه های کم گسیل شونده دارای مزایای متعددی هستند از جمله :

- راحتی سرنشین
- صرفه جویی در مصرف سوخت ، در خودرو
- کاهش آلودگی محیط زیست
- خنثی بودن رنگ (بی رنگی) پوشش های چند لایه از نمایان شدن قوس رنگی جلوگیری می کنند
- انتقال زیاد اجازه عبور بیش از ۷۰٪ از طیف مرئی
- انعطاف پذیری : طبق استانداردها اصول شیشه تحت عمل می کند.
- انتخاب طیف جذبی : توانایی قابلیت جذب مقدار زیادی از طیف های نزدیک به طول موج طیف فروسرخ رو نور مرئی را دارا می باشد. از داخل شدن مقداری طرف فروسرخ به داخل اتاقک جلوگیری می کند، بنابراین نور اتاقک را حفظ کرده بار گرمایی داخل اتاقک را کاهش می دهد.
- عبور طرف فرابنفش را به طور موثر به منظور جلوگیری از محو شدن رنگ لباسها و وسایل داخل کابین کاهش می دهد.
- شیشه های کم گسیل مانند شیشه های کم گسیل با پوشش چند لایه ای عایق می تواند در جهت تولید محصولات چند لایه ای به کار گرفته شوند و کارایی خوب عایقی داشته باشند.
- پوشش کم گسیل در هر شرایط آب و هوایی می تواند استفاده شود زیرا به عنوان کنترل کننده انرژی خورشیدی و کنترل کننده گرما عمل می کند.

شیشه های فتوکاتالیتیک چند کاره مثل پوشش چند لایه خود تمیز شونده کم گسیل نیز بر اساس پوشش دهی اکسید تیتانیوم تولید می شوند . مثلا شیشه $TiO_2/TiN/TiO_2$ مخلوط از خواص خود تمیزشوندگی و کم گسیلی را دارا هستند این شیشه ها پایداری شیمیایی و حرارتی زیادی دارند و با کنترل ریز ساختار از لایه های TiO_2 خارجی و با استفاده از روش سل - ژل حاصل می شوند.

شیشه های خودتمیز شونده دارای مزایای متعددی هستند از جمله :

- کاملا بی خطر می باشند.
- عدم چسبندگی آلودگی و کثافات بر روی سطوح
- پاک شدن گل و لای به وسیله آب باران
- عدم رسوب گرفتن سطوح
- به کاربردن این شیشه ها در خودروها باعث می شود سطح شیشه خودرو تا مدتها بدون برف پاکن تمیز بماند.
- جلوگیری از تشکیل اثر انگشت روی شیشه
- شیشه روشن تر و شفاف تر می شود.
- سطح شیشه یکنواخت تر می شود.
- افزایش دید در شرایط نامناسب آب و هوایی
- کاهش انتقال صدا در مقایسه با شیشه های معمولی
- کاهش مقدار عبور پرتو فرابنفش از شیشه که در نتیجه آن از کدر شدن سطح کنترلی و داشبرد جلوگیری می شود
- دوام بالا
- کاهش نیاز به مواد شونده و پاک کننده و در نتیجه کاهش لطمه به محیط زیست
- کاهش باکتری های نظیر فورمالدئیدها و در نتیجه کاهش آسیب به لایه اوزن.

۴- نتیجه گیری و جمع بندی

تحقیقات طولانی از اوایل دهه ۱۹۹۰ بر فن آوری ساخت پوشش با لایه های نازک آغاز شد. ۵ تا ۷ سال طول کشید تا یافته های آزمایشگاهی تبدیل به خط تولید ساخت شیشه های همیشه تمیز شونده و بالاخره در سال ۲۰۰۲ در دنیا به نحو گسترده ای مورد استفاده قرار گرفتند. پژوهشگران کشورمان در سال ۲۰۰۸ با بررسی پارامترهای موثر در ایجاد نانو لایه روی شیشه موفق به تولید این نوع شیشه گردیدند.

۵- مراجع

- [1] Lichtenstein CL, Engler fr, Streamlined, 1989 , "A Metaphor for Progress", Lars Mueller Publishers.
- [2] Jocelyn de Noblet , 1993 , "Industrial Design reflections of a century", Paris.
- [3] Conran T , 1996 . Dsign. Conran octopus, London.
- [4] John S , 2001 , "Consumer safety implications with the development of car parts" . London .
- [5] <http://www.britglass.co.uk>
- [6] <http://www.societyofglasstechnology.org.uk>