

استفاده از نانو تکنولوژی در پوشش های خودرو

محمد رضا دادگستر*

چکیده: تکنولوژی نانو در صنایع مختلف کاربردهای زیادی دارد استفاده از نانو در رنگ، باعث افزایش کیفیت رنگ و کاهش مصرف آن می شود. رنگ های اتومبیل معمولی، پوشش براقی دارند که از زنجیره های کربنی طولانی ساخته شده است. اما "نانورنگ" از ذرات سرامیکی، معدنی ساخته شده است که می توانند به شدت متراکم شده و مقاومت رنگ در مقابل خراش را بسیار بالا ببرند. نکته مهم در این زمینه، جاذبه رنگ برای جلب توجه مشتری به محصول است. رنگ، عاملی مهم در جلب توجه مشتری است. استفاده از رنگ های مقاوم در برابر نور خورشید، ساییدگی و همراه با خاصیت صیقلی بالا (جلای زیاد) در خودرو ضروری است. نانو تکنولوژی به دو صورت به این بخش کمک می کند: یکی انتخاب مواد و دیگری فرایند تهیه رنگ

واژه های کلیدی: نانو تکنولوژی، کامپوزیت، آرایش تقاطعی، پوشش رنگ

۱. مقدمه

نانو از یک کلمه یونانی (به معنای چیزی کوچکتر از اندازه معمولی) گرفته شده است. واژه "نانو تکنولوژی" به معنی استفاده کردن از چیزهایی در گستره ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است. این فناوری هم مانند بسیاری دیگر از تعاریف تکنیکی، پرسش های بسیاری ایجاد کرده است که برای بسیاری از آنان هنوز پاسخ روشن و واضحی وجود ندارد. در اصل یک نانومتر طولی است برابر با 10^{-9} متر، به عبارت دیگر یک میلیاردم متر. برای درک بهتر این عبارت می توان به این نکته توجه داشت که قطر تار موی انسان برابر ۱۰۰ هزار نانومتر است یا به عنوان مثال، طول موج رنگ آبی برابر با ۵۰۰ نانومتر است یا میزان فاصله دیسک خوان کامپیوتر با صفحه دیسک در هنگام فعال بودن برابر ۱۵ نانومتر است.

تمام این مثال ها به این منظور است که به فوق العاده کوچک بوده مقیاس نانو پی ببریم، به طوریکه می توان نانو را با ویروس ها و یا حتی تک مولکول های تشکیل دهنده آنها مقایسه کرد. میزان فضایی که نانو تکنولوژی در بر می گیرد و اشغال می کند چیزی است حد فاصل مشخصه های جمعی مواد و آنچه در سطح اتم آن ماده اتفاق می افتد. تغییرات در اندازه ای در این حد باعث می شود که ویژگی های هر ماده ای دچار دگرگونی های کلی شده و با مشخصات اولیه خود به طور کلی تفاوت داشته باشد.» به طور مثال می توان

به عنصر طلا اشاره کرد که در حالت عادی عنصری است که هیچ گونه واکنش پذیری ندارد، اما ذرات نانو طلا فعال است و با استفاده از آنها می توان یک مبدل ارزشمند تولید کرد. مثال دیگر در این زمینه، عنصر کربن است. همان طور که می دانید الماس و گرافیت یا ذغال، اشکال ساخته شده این عنصر در حالت عادی هستند. اما علاوه بر این ها شکل شناخته شده دیگری از کربن وجود دارد که به آن باکی بال می گویند که تنها از اتم های کربن ساخته شده است و دارای فرمول شیمیایی C_{60} است. از ذرات نانو این ماده شیمیایی در طراحی ساخت پانل های خورشیدی و داروهای ضد سرطان استفاده می شود.

۲. کاربردهای نانو تکنولوژی در صنعت خودرو

نانو تکنولوژی، کاربردهای بسیاری در صنعت خودرو دارد که مهم ترین آنها عبارتند از:

۱-۲. نانو کامپوزیت های پلیمری

نیاز اقتصادی رو به افزایش سوخت در عرصه حمل و نقل، تقاضا برای استفاده از مواد جدید سبک وزن مانند پلاستیک را که می تواند جایگزین فلز شود، افزایش داده است. انواع خوب این پلاستیک ها گران قیمت هستند. نانو کامپوزیت ها، دسته جدیدی از مواد مورد مطالعه جهانی هستند که شامل پلیمرهای قدیمی تقویت شده با ذرات نانومتری هستند. در واقع، نانو کامپوزیت ها گروهی از پلاستیک های انباشته از مواد معدنی هستند که شامل مقدار کمی (کمتر از ۱۰ درصد) از ذرات ریز نانومقیاس (اغلب خاک رس) هستند. در حالت

* کارشناس مسوول سالن رنگ شماره ۲ شرکت سایپا
آدرس پست الکترونیک: r_dadgostar@yahoo.com

لاک تمیزکننده حاوی ذرات میکروسکوپی و کوچک سرامیک بوده که در کوره رنگ پزی سخت شده و یک شبکه در هم تنیده و مشبک را ایجاد می کنند. در نتیجه، از رنگ در برابر خراش (که مثلاً ممکن است



شکل ۱. درب سمت راست رنگ معمولی بوده و درب سمت چپ نانو رنگ است که هر دو درب ۶۰ بار شسته شده اند

در شکل یک دو نمونه رنگ که روی بدنه قرار گرفته مشاهده می شود درب سمت راست رنگ معمولی است و درب سمت چپ نانو رنگ است که تفاوت آنها پس از چند بار شستشو بخوبی مشخص است. با توسعه و تولید «رنگ های خودمحافظ» و فناوری پلی پلکسین تی ۱۱، صاحبان خودرو دیگر به شست و شو و رنگ کردن دوباره آن نیازی ندارند. این رنگ ها، در برابر آثار مخرب پرتو فرابنفش و نمک ها، مقاوم هستند، به طوری که با به کارگیری آنها دیگر نیازی به شست و شوی خودرو یا رنگ مجدد نیست. فناوری نانو بدون شک تاثیرات زیادی را در تولید شوینده های شیمیایی و رنگ های خودرو داشته است. استفاده از این رنگ ها می تواند مخالفت های زیادی را از سوی کارواش ها به همراه داشته باشد زیرا دیگر کسی برای شست و شوی خودرو به کارواش ها مراجعه نخواهد کرد و آنها باید به دنبال کسب و کاری دیگر باشند.

شرکت های تحقیقاتی دیگر هم بیکار نبوده و نانوتکنولوژی رادر صنعت رنگ خودرو وارد کرده اند. شرکت یوروکم اتو کمیکال^۱ آخرین توسعه خود در زمینه محافظ رنگ خودرو را اعلام کرده است. سیستم بسیار پیشرفته فناوری نانو^۲ راه حل منحصر به فردی برای دفع دوده جاده، آلودگی، اسید حشرات، فضله پرندگان، مواد رادیواکتیو جوی و بدتر از همه، تمام نور ماورای بنفشی که باعث می شوند، رنگ خودرو به تدریج از بین برود ارائه کرده است. چنین سیستمی قبلاً هرگز در صنعت خودرو وجود نداشته و این شرکت مطمئن است که محصولی بسیار ضروری برای شبکه بازر و فروشندگان خودرو، تهیه کرده است. متخصصان کارخانه خودروسازی استغان لانگنفلد^۳ نیز در حال ساخت رنگی سحرآمیز هستند که سطحی بسیار لغزنده دارد تا حدی که

نظری، این مواد می توانند به آسانی به صورت اکسترود یا قالب، به شکل نهایی در آیند. این در حالی است که از استحکام و قدرت فلز برخوردار بوده و از آن سبک تر هستند.

۲-۲. نانو کامپوزیت های فلزی

استفاده از نانوبلورهای فلزی به صورت ترکیبات ساختاری حجیم در صنعت خودرو، از فرصت های زیادی برخوردار است. استفاده از این مواد در بدنه خودروها با نانو کامپوزیت هاست. مثلاً، نانوبلورهای فولاد مزایای زیادی در ارتقای درجه استحکام ایجاد می کنند. شرکت تویوتا از این مواد در ساخت خودروهایش استفاده کرده است. نانوبلورهای فولاد، نسبت استحکام به وزن را به نحوی قابل ملاحظه بهبود می بخشند. این ویژگی می تواند از افول صنعت فولاد و جایگزینی آن توسط کامپوزیت های پلیمری، جلوگیری کند. در مجموع، نانوبلورهای فلزی در قسمت های مختلف خودرو نظیر موتور، باعث استحکام و سختی می شوند.

۲-۳. رنگ و پوشش

نانوذرات با اندازه های مختلف، نورهایی با فرکانس های متفاوت ساطع می کنند. لذا می توان از آنها برای تولید رنگ های گوناگون استفاده کرد.

کاربرد جالب توجه در این بخش، استفاده از نانولوله های کربنی در رنگ است. فیبریل ها، ساختارهای ویژه ای هستند که از نانولوله های کربنی ساخته می شوند (استوانه هایی متشکل از ۸ لایه گرافیتی که از فاز بخار به عمل می آیند) و خاصیت رسانایی بالایی دارند. فیبریل ها از لحاظ شکل ظاهری شبیه به رشته های ماکارونی در ابعاد میکروسکوپی هستند. قطر خارجی آنها ۱۰ نانومتر و قطر داخلی آنها ۵ نانومتر و طول آنها از ۱ تا ۱۰ میکرون متغیر است.

کاربرد فیبریل ها در رنگ، باعث رسانایی آن می شود و می توان از آن برای رنگ کردن خودرو به روش قطره های باردار شده استفاده کرد (روش رنگ الکترواستاتیکی). در این روش، رنگ و قسمت هایی را که قرار است رنگ شوند، باردار می کنند تا جاذبه الکتریکی بین آنها باعث جذب رنگ شود. به این ترتیب، کارایی رنگ، چه از لحاظ کیفیت و چه از لحاظ کمیت (میزان رنگ مصرفی) ارتقا می یابد. در این روش، رنگ به طور دقیق روی سطح مورد نظر می نشیند و از پراکنده شدن آن جلوگیری می شود. لذا کارایی آن بالا رفته و سریع و تمیز و مقرون به صرفه می شود. همچنین، این روش باعث کاهش آلودگی در محیط میشود.

فناوری تولید رنگ اصلاح شده با نانوتکنولوژی در سال ۲۰۰۳ در مرسدس بنز به ثمر رسید و تغییرات عمده ای در کلاس C مرسدس بنز در سال ۲۰۰۵ ایجاد کرد، اما تغییراتی که تماشاجیان معمولی، متوجه آن نمی شوند.

فناوری نانو در رنگ کاری جدید، مرزها را شکسته و نوید ویژگی های منحصر بفردی را می دهد. لاک تمیزکننده جدید که با دستگاه از فناوری نانو تولید شده، باعث می شود تا رنگ خودرو بسیار ضد خراش تر از رنگ های قدیمی شود. این تکنولوژی جدید، کیفیت درازمدت را افزایش داده و ارزش خودروهای سواری دست دوم را حفظ می کند.

^۱Eurochem Auto Chemicals

^۲P.T.F.E Polyglasplexin

^۳Stefan Langenfeld

۳. نتیجه گیری

در حال حاضر از ذرات نانو سیلیکا (که یک نوع ماده معدنی شامل سیلیکونی و اکسیژن است) برای تولید رنگ های پوششی استفاده می شود که مزیت آنها الکترواستاتیک بودنشان است، در ضمن موجب پایداری و تقویت محصول نهایی نیز می شوند. این ذرات نخست در محلول رنگ به صورت شناور در آمده و سپس طی فرآیند خشک شدن با آرایش خاصی که به آن آرایش تقاطعی می گویند، به یکدیگر متصل می شوند. در نتیجه استفاده از ذرات نانو در رنگهای مختلف، پایداری آنها در مقابل آسیب پذیری، تقریباً چهار برابر رنگ های معمولی می شود. همچنین براقت و جلای بهتر رنگ و خصوصاً ثابت ماندن آن پس از شستشوی مکرر و با در معرض نور آفتاب و یا گرد و غبار قرار گرفتن از مواردی است که موجب توجه روز افزون به این تکنولوژی در ساخت رنگ شده است.

منابع

- [1] "Nanotechnology". National 2006 Jennifer Kahn (June 2006 Geographic)
 - [2] Emerging Technologies Filed under: Posted Sep 25th 2007 Japan, Toyota, Manufacturing/Plants Lascelles Linton by Filed under
 - [3] Sebastian Blanco Posted Dec 23rd 2008 by Chevrolet, Etc. Emerging Technologies
 - [4] Jeremy Korzeniewski Posted Jul 19th 2008 by
 - [5] Infrid Kreis, Polymers paint Joirnal, November 2006
 - [6] Frankfurt Motor Show, Citroen7. Filed under:
 - [7] Telegram & Gazette, Worcester MA, August 4, 2008
 - [8] Body shop owner touts benefits to environment, By Karen Nugent
- [۹] علی فرشیدفر - حمید محمدی. موارد و استفاده تکنولوژی های منقطع کننده.

گرد و غبار نمی تواند به آن بچسبد. این کارخانه اعلام کرده است که هدف بعدی، تولید رنگی خودترمیم است که خراش های به وجود آمده را ترمیم و برطرف می کند. حتی فراتر رفته و هدف نهایی را تولید رنگ های خودرویی قرار داده است که می توانند رنگ خود را عوض کنند. نکته بسیار جالب این تکنولوژی رنگ آمیزی این است که حتی در تصادفات شدید اگر بدنه ضربه ببیند و از فرم اولیه خود خارج شود باز هم این رنگ بسیار مقاوم سالم میماند و نمی ترکد! پس شما بعد از تصادف فقط کافیست خودروتان را صافکاری کنید و دیگر نیازی به نقاشی مجدد نیست.



شکل ۲. رنگ درب خودرو بنز که با فناوری نانو تهیه شده مشاهده می شود که پس از ضربه شدید نیز رنگ بدنه کاملاً سالم می باشد

ان کپ ncap یکی از معتبرترین مراکز تست خودرو در جهان است در تصویر بالایک خودرو مرسدس بنز مشاهده می شود که در شرایط شبیه سازی شده از بغل تصادف کرده است ولی بر اثر این تصادف حتی قسمت کوچکی از رنگ نیز آسیب ندیده است.