

# پوشش‌های سطحی

سال سیزدهم - تابستان ۱۳۹۴

IRAN SURFACE COATINGS MAGAZINE

ISSN 1735-1553 - www.irancoat.ir

شماره ۵۱ - قیمت ۶۰۰۰۰ ریال



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

پوشش‌های سطحی، شماره ۵۱، تابستان ۱۳۹۴

صنایع رنگ و رزین پارسه جهت عرضه محصولات جدید در سراسر کشور نمایندگی می‌پذیرد



**PARSEH**<sup>®</sup>  
MULTICOLOR PAINT

HAVE A COLORFUL LIFE

اولین برند رنگ مولتی کالر رجیستر شده در اروپا  
اولین تولید کننده رنگهای مولتی کالر متالیک با پروانه ثبت اختراع  
اولین تولید کننده رنگهای مولتی کالر مقاوم در برابر چربی ها با پروانه ثبت اختراع  
اولین دارنده پروانه بهره برداری مولتی کالر متالیک از وزارت صنایع و معادن



۰۹۱۲۲۸۲۸۸۶۱ - ۰۷۱-۳۷۷۴۴۸۲۹

www.irancoat.ir

فصلنامه علمی، فنی، پژوهشی و خبری  
سال سیزدهم، شماره ۵۱، تابستان ۱۳۹۴

بنیانگذار:

واروژ آقاجانیان

مدیرمسئول و سردبیر:

سینا فضل‌اللهی

هیئت تحریریه:

محمد شیرازی هومن گرجی خان

محسن تقی‌پور احسان هرمزی‌نژاد

جلال حسن امیرحسین ایزدی

امیرحسینی کلورزی

مدیر داخلی:

سودابه فیضی

مدیر امور مالی:

سامان حاجی سرداری

مدیر اجرایی:

سمیه قویدل

طراح گرافیک و عکاس:

فرزاد خالقی

کامپیوتر و اینترنت:

پویا پیرزاده

مدیر روابط عمومی:

ثمینه سنجرى

امور مشترکین:

گلبرگ طهرانی

تماس با ما:

تهران، میدان تجریش، خیابان فناخسرو، ساختمان ملک

طبقه ۳، واحد ۸، صندوق پستی ۴۹۱-۱۶۷۶۵

تلفن: ۲۲۷۴۸۸۱۲ و ۲۲۸۵۳۶۸۰

نمابر: ۲۲۷۴۰۸۷۸ و ۲۲۸۵۳۶۸۱

www.irancoat.ir

info@irancoat.ir

لیتوگرافی و چاپ:

مجمع چاپ میران

تهران، خیابان سعدی، خیابان منوچهری، بعد از تقاطع لاله زار،

کوچه ژاندارک، پلاک ۴

تاریخ انتشار: مرداد ۱۳۹۴

### فهرست مطالب

۲ سخن سردبیر

۳ اخبار کوتاه داخلی و خارجی

### گزارش و مصاحبه

۱۳ مجمع تعاونی تولیدکنندگان رنگ و محصولات وابسته

۱۴ نیروی متخصص کارآمد و سرمایه، دو بال اصلی توسعه

۱۶ مترا، مجهزترین آزمایشگاه صنعت رنگ کشور

۲۰ گزارش برگزاری دوره های دپارتمان رنگ جهاد دانشگاهی شریف

### مقالات تخصصی

۲۱ افزایش ظرفیت تولید خط ED سالن رنگ شرکت بن رو

۲۵ مروری بر رفتار خوردگی پوششهای ابرآبگریز (۲)

۳۰ پوششهای مقاوم به خراش

۳۴ طرح ریزی سیستم آدیت رنگ واگنهای مسافری و خدماتی

۴۰ افزودنی های پایه نانو در صنعت رنگ

### مقالات عمومی

۴۲ مفاهیم کلی علائم تجاری

۴۴ رنگ و دکور مطب دکتر و کلینیک پزشکی

۴۵ معرفی کتب و مجلات تخصصی

۴۶ تقویم همایشها و نمایشگاه‌های داخلی و بین‌المللی

۴۸ بخش انگلیسی

## صنایع رنگ و رزین پارسه

اولین و تنها تولیدکننده رنگهای

مولتی کالر متالیک در ایران

تلفن: ۰۷۱ - ۳۷۷۴۴۸۲۹

۰۹۱۲۲۸۲۸۸۶۱

www.rangarang-persia.com

پوشش‌های  
سطحی  
PARSEH®  
MULTICOLOR PAINT  
HAVE A COLORFUL LIFE

اولین و تنها تولیدکننده رنگهای مولتی کالر متالیک در ایران  
اولین تولیدکننده رنگهای مولتی کالر متالیک در ایران  
اولین تولیدکننده رنگهای مولتی کالر متالیک در ایران

- از کلیه اساتید، صنعتگران، کارشناسان و صاحب‌نظران دعوت می‌شود، در صورت تمایل، مقالات خود را در زمینه‌های رنگ، آبکاری و پوشش‌های صنعتی، به دفتر نشریه ارسال نمایند.
- حق ویرایش و اصلاح مطالب برای نشریه محفوظ است.
- نشریه هیچ گونه مسئولیتی در رابطه با محتوای آگهی‌ها ندارد.



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

## سخن سردبیر

ماه‌های آینده، سرشار است از رویدادهای مهم مرتبط با صنعت رنگ و پوشش:  
۱۳ مهرماه، نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو برگزار می‌شود که همواره تولیدکنندگان رنگ با ارائه پوشش‌های نانو از جمله حاضرین برجسته در این نمایشگاه هستند.  
۲۳ مهرماه، نمایشگاه رنگ و تکنولوژی سطح در ترکیه با مشارکت تعدادی از شرکتهای ایرانی فعال در حوزه رنگ و آبکاری برگزار می‌شود. نشریه پوشش‌های سطحی با چاپ ویژه نامه‌ای در این نمایشگاه حضور خواهد داشت.  
۱۹ آبان ماه، کنگره رنگ و پوشش توسط موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ در تهران برگزار می‌شود.  
۳ آذرماه، کنگره ملی خوردگی همزمان با کنگره خوردگی در صنعت نفت در پژوهشگاه صنعت نفت در تهران توسط انجمن خوردگی ایران برگزار می‌شود.  
و بالاخره مهمترین رویداد سالانه صنعت رنگ و پوشش کشور در تاریخ ۱۵ آذرماه با برگزاری پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی رنگ، رزین، پوشش‌های صنعتی و کامپوزیت در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران برگزار خواهد شد. امسال نشریه پوشش‌های سطحی به عنوان همکار تبلیغاتی برگزارکننده، با چاپ ویژه نامه مطبوعاتی و کتاب نمایشگاه، حضوری پررنگ در نمایشگاه خواهد داشت. با توجه به رفع تحریمها و تردد گسترده هیئتهای تجاری و اقتصادی کشورهای اروپایی، به نظر می‌رسد امسال شاهد برگزاری نمایشگاهی پر بار همراه با مشارکت شرکتهای بزرگ و مطرح صنعت رنگ از کشورهای مختلف در نمایشگاه تهران باشیم.

سینا فضل‌اللهی



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

# اخبار کوتاه داخلی و خارجی

## ممنوعیت خرید رنگهای ساختمانی و صنعتی خارجی توسط دستگاه‌های دولتی

اسحاق جهانگیری (معاون اول رئیس جمهور) تصویب نامه‌ای را در مردادماه شامل لیست تکمیلی کالاهای مشمول ممنوعیت خرید خارجی دارای تولید مشابه داخلی توسط دستگاه‌های دولتی را ابلاغ نمود. رنگهای ساختمانی و صنعتی نیز در فهرست منتشر شده قرار دارند.

[www.dastour.ir](http://www.dastour.ir)



## معرفی ناشر رسمی خبرنامه‌های الکترونیکی نمایشگاه رنگ و پوشش

شرکت بانیان امید، برگزار کننده پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی رنگ، رزین، پوشش‌های صنعتی و کامپوزیت تهران (۱۵ الی ۱۸ آذرماه)، نشریه پوشش‌های سطحی را برای دومین سال متوالی به عنوان ناشر رسمی خبرنامه‌های الکترونیکی نمایشگاه معرفی نمود.

این خبرنامه‌های الکترونیکی شامل اخبار مربوط به نمایشگاه بوده و در تاریخهای ۱۵ و

۳۰ هر ماه تازمان برگزاری نمایشگاه منتشر و به بانک اطلاعاتی برگزار کننده و همچنین نشریه، ارسال می‌گردند.

علاقمندان به درج آگهی و هرگونه تبلیغات (نظیر: اعلام حضور در نمایشگاه و معرفی نوآوریها و محصولات جدیدشان) در این خبرنامه‌ها می‌توانند با شماره تلفنهای ۲۲۸۵۳۶۸۰ و ۲۲۷۴۸۸۱۲ تماس حاصل نمایند.

همچنین علاقمندان به کسب اطلاعات بیشتر از این نمایشگاه می‌توانند به آدرس زیر مراجعه نمایند:

[www.ipcc.ir](http://www.ipcc.ir)

# پوشش‌های سطحی

IRAN SURFACE COATINGS MAGAZINE

## نانوعایق ساختمانی برای کاهش مصرف انرژی

شرکت نروژی سینتف قصد دارد با استفاده از نانوذرات در مواد ساختمانی، کارایی ساختمان‌ها را در کاهش مصرف انرژی و تولید انرژی افزایش دهد. محققان سینتف با استفاده از نانوذرات، عایق بسیار کارایی ساخته‌اند و درصدد تولید پیل خورشیدی برای استفاده در ساختمان‌ها هستند.

بخش ساختمانی مسئول ۴۰ درصد از مصرف انرژی در جهان است که در واقع موجب نشر گاز دی‌اکسید کربن می‌شود. در آینده نزدیک می‌توان با استفاده از مواد ساختمانی ویژه، سهم بخش ساختمان را از انتشار گازهای گلخانه‌ای کاهش





پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

داد. مواد جدید می‌توانند انرژی کمتری مصرف کرده و آلودگی را به شدت کاهش دهند.

محققان شرکت نروژی سینتف (SINTEF) قصد دارند از نانوذرات برای ساخت عایق‌های ساختمانی استفاده کنند. این نانوذرات می‌توانند با اعمال ولتاژ مانع از تشکیل یخ یا برف روی شیشه شوند. پترا روتر، از محققان ارشد این شرکت، می‌گوید: «راهدردی که در حال حاضر در سینتف اجرا می‌شود، ارائه مواد پیشرفته برای تولید زیرساخت‌ها و ساختمان‌ها است به طوری که صنایع ساختمانی بتوانند عملکرد و کارایی ساختمان‌ها را بهبود دهند.»

این گروه تحقیقاتی موفق به تولید عایق جدیدی با استفاده از نانوذرات شده‌اند. تیلست، از محققان این پروژه، می‌گوید: «هدف ما تولید مواد ساختمانی با هدایت گرمایی پایین است. زمانی که مواد سازنده عایق به هم چسبیده باشند گرما به راحتی منتقل می‌شود اما وجود حفره این روند را دستخوش تغییر می‌کند. با کاهش ابعاد حفره در عایق مقدار هدایت آن نیز کاهش می‌یابد.»

در حالی که مواد عایق استاندارد نظیر پشم‌های معدنی رسانایی ۳۵ میلی‌وات در هر متر را دارند، این رقم در عایق جدید ۲۰ میلی‌وات در هر متر است. محققان معتقداند که در آینده عملکرد این عایق بهبود یافته و ضخامت آن کاهش می‌یابد.

در آینده نزدیک وجود پیل‌های خورشیدی در ساختمان رواج خواهد یافت. هر چند در نروژ شب‌های طولانی زمستانی وجود دارد اما در کشورهایی نظیر انگلستان و آلمان آفتاب به قدر کافی وجود دارد. بنابراین می‌توان وجود پیل‌های خورشیدی یک مزیت بزرگ است. این گروه تحقیقاتی به دنبال استفاده از پیل‌های خورشیدی در بدنه ساختمان‌ها هستند تا به شکل مؤثری کارایی ساختمان افزایش یافته و انتشار گازهای گلخانه‌ای کاهش یابد.

## حضور محصولات مبتنی بر فناوری نانو در پانزدهمین نمایشگاه صنعت ساختمان

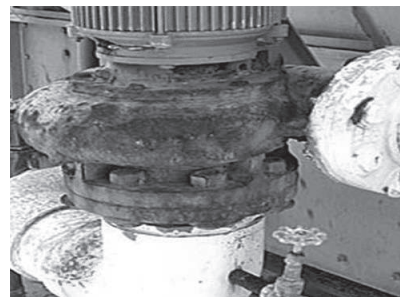
چهار شرکت فعال در زمینه فناوری نانو به همراه مرکز توسعه نانوپوشش ایران در پانزدهمین نمایشگاه صنعت ساختمان حضور داشتند. در این نمایشگاه شرکت بسا پلیمر با محصول کفپوش‌های رزینی مقاوم در برابر سایش، شرکت تعاونی تولید رنگ و رزین الوان با محصول نانو سیل الوان، شرکت بهدیس سامان امین با محصول بتن سبک سازه‌ای و شرکت پیشگامان فناوری آسیا با محصول رنگ ضدخش ترافیکی به معرفی محصولات و دستاوردهای خود در زمینه صنعت ساختمان پرداختند. مرکز توسعه نانوپوشش ایران نیز با معرفی نانوپوشش‌های تزئینی، آنتی باکتریال و مقاوم در برابر سایش آخرین دستاوردهای فناوری نانوپوشش را در این حوزه ارائه نمود.



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت ساختمان تهران از تاریخ ۱۸ لغایت ۲۱ مردادماه در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران برگزار گردید.

## ابلاغ سند راهبردی مدیریت خوردگی صنعت نفت

این سند که حاوی اهداف راهبردی ارزنده‌ای در حوزه مدیریت خوردگی صنعت نفت می‌باشد به همت معاونت امور مهندسی وزارت نفت تدوین و به تصویب مقام عالی وزارت نفت رسیده است و مشتمل بر ۱۲ هدف کلان در حوزه سیاستگذاری، برنامه ریزی، اجرا و نظارت می‌باشد که برای یک دوره ده ساله تدوین شده است. این سند به یک موضوع بسیار اساسی که به نظر می‌رسد سالها در حوزه خوردگی مغفول ماند اشاره دارد. همه می‌دانیم که آنچه در حال حاضر در صنعت ما تحت عنوان مدیریت خوردگی نام برده می‌شود یا مهندسی خوردگی است که به مواد



و خواص شیمیایی و فیزیکی آن، نحوه حفاظت از خوردگی و راهکارهای فائق آمدن بر مشکلات خوردگی و نحوه ترمیم و تعمیر آن می‌پردازد. یا بازرسی فنی است که عمدتاً به تکنیک‌های پایش‌های خوردگی، ابزارهای پایش، استانداردهای ذریبط و دستورالعمل‌های اندازه‌گیری، تعمیر و تست و تحلیل آن می‌پردازد.

اما مدیریت خوردگی بسیار فراتر از دو مقوله بالا نگاه می‌کند. بر همگان آشکار است که مدیریت خوردگی به خط مشی‌ها، استراتژی‌ها، برنامه ریزی‌ها، ریسک‌ها، هزینه‌ها، سازمان متولی، پایش‌های هوشمند، پژوهش‌های هدفمند و آموزش‌های هدف دار اشاره جامع و یکپارچه دارد و آن را در یک سازمان به عهده تمام ارکان آن سازمان اعم از مهندسی، تعمیرات، بازرسی فنی، HSE، مالی تدارکات، بهره‌برداری و ... می‌داند و اثربخشی آن را در گرو فعالیت هماهنگ همه ارکان فوق می‌داند. این سند که برای اولین بار در صنعت



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

کشور تهیه شده است می تواند فعال سازی مجدد یک فعالیت به جا مانده در کشور باشد و اجرای اقدامات پیش بینی شده در آن، علم و تجارب موجود در کشور را در زمینه مدیریت خوردگی همگرا نماید گرچه نباید به نتایج زودرس از اجرای مدیریت خوردگی امیدوار بود ولی طی کردن مسیر طولانی نیز با قدم های اول شروع می شود و نتایج در طول زمان منطقی حاصل می شود.

جناب آقای علیرضا اصل عربی - مدیر کل راهبری نظام نگهداری و تعمیرات معاونت امور مهندسی وزارت نفت.

www.ica.ir

## فراخوان نمایشگاه تکنولوژی سطح و پوشش هند

پنجمین نمایشگاه بین‌المللی تخصصی تکنولوژی سطح و پوشش توسط شرکت نمایشگاه های آلمان - هانوفر در شهر دهلی نو کشور هند از تاریخ ۱۸ الی ۲۰ آذرماه ۱۳۹۴ برگزار می گردد.

محورهای عمده این نمایشگاه عبارتند از: رنگ و سیستمهای پوشش دهی / آبکاری صنعتی / انواع تکنیکهای مهندسی سطح / مواد اولیه و سایر ملزومات.

علاقمندان به کسب اطلاعات بیشتر می توانند با شرکت فوژان راهبران (سرکار خانم اولدوز ملک) با شماره تلفن ۸۸۵۰۰۸۸۵ تماس حاصل نمایند.

Surface  
Technology  
INDIA

## همکاری دانشگاه نفت آبادان برای بهبود خواص ضد خوردگی پوشش‌ها

محققان دانشگاه صنعت نفت آبادان با حمایت شرکت واکنش صنعت پارت، اثر استفاده از نانوذرات آتروژل را در ساختار پوشش‌ها بررسی کرده‌اند. در این طرح یک نمونه آزمایشگاهی از پوششی بر پایه رزین اپوکسی تولید شده که افزون بر خاصیت عایق حرارتی، از خواص ضد خوردگی مناسبی نیز برخوردار باشد. آتروژل‌ها موادی با ساختار نانو، تخلخل بالا، تراکم کم و ضریب انتقال حرارت بسیار پایین هستند. این ماده هیچ گونه اثر مخربی برای محیط زیست و انسان نداشته و همچنین خواص آب‌گریزی بسیار بالایی دارد. این ویژگی‌ها سبب شده که از آتروژل‌هایی همچون آتروژل سیلیکا، به وفور در ساخت عایق‌های حرارتی و صوتی استفاده شود.



به گفته کاظم اکبرزاده، مجری طرح، با وجود استفاده گسترده از این ماده در ساخت عایق‌ها، تاکنون تحقیقاتی در خصوص استفاده از آن‌ها به عنوان یک نانوذره ضد خوردگی در پوشش‌ها صورت نگرفته است. لذا در این طرح تلاش شده تا رفتار پیشگیری از خوردگی پوشش نانو کامپوزیتی آتروژل سیلیکا/ اپوکسی بر روی فولاد کربنی با استفاده از روش‌های الکتروشیمیایی بررسی شود. اکبرزاده در ادامه افزود: «پوشش‌های آلی مانند پوشش اپوکسی، به طور گسترده برای جلوگیری از خوردگی سازه‌های فلزی استفاده می‌شود.

دلیل این امر این است که اعمال کردن این پوشش‌ها در سازه‌ها آسان است و هزینه‌ی معقولی دارد. عملکرد رزین‌های اپوکسی می‌تواند با انتخاب رنگدانه‌ها، پرکننده‌ها و مواد افزودنی مناسب بهبود یابد. همانگونه که بیان شد هدف این طرح ساخت پوششی بود که هم خاصیت خوردگی و هم خاصیت عایق حرارتی داشته باشد. برای این منظور از نانوذرات آتروژل سیلیکا به عنوان مواد افزودنی استفاده شد و علاوه بر خواص مدنظر، استحکام چسبندگی این پوشش به سطح قطعه، در اثر افزودن نانو ذرات آتروژل نیز مورد بررسی قرار گرفت.»

به گفته این محقق، نتایج آزمایش‌های صورت گرفته نشان داده که استفاده از نانوذرات آتروژل باعث بهبود خواص خوردگی، خواص چسبندگی و خواص مکانیکی پوشش نسبت به نمونه بدون نانوذرات می‌شود. به عنوان مثال افزودن مقدار بهینه این نانوذرات، مقاومت در برابر خوردگی پوشش را حدود ۹ برابر افزایش می‌دهد.

با تکمیل آزمایش‌ها و دستیابی به تولید انبوه، می‌توان از این پوشش در خطوط لوله، مخازن ذخیره و مخازن تحت فشار، جهت پوشش دادن قطعات در معرض خوردگی و دمای بالا، استفاده کرد. همچنین می‌توان از این پوشش در صنایع هوا فضا جهت پوشش دادن هواپیماهای نظامی نیز استفاده کرد.

اکبرزاده در توضیح اقتصادی بودن هزینه‌ی ساخت این پوشش عنوان کرد: «رزین اپوکسی، رزینی مقرون به صرفه، همراه با خواصی



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

فوق العاده است. نانو ذره آئروژل نیز ماده‌ای غیر سمی و کم هزینه است. پس تهیه مواد اولیه مشکل نیست. همچنین روش ارائه شده در این طرح برای ساخت نمونه نیز ساده بوده و هزینه چندانی نداشته است.»  
این طرح به سفارش شرکت واکنش صنعت پارت در قالب پایان نامه کارشناسی ارشد کاظم اکبرزاده و با همکاری دکتر محمد رضا شیشه ساز، دکتر داوود زارعی و دکتر ایمان دانایی از دانشکده نفت دانشگاه صنعت نفت آبادان انجام شده است.

## استفاده از پوشش گرافنی برای بهبود کارایی توربین‌ها

محققان با استفاده از یک لایه پوشش گرافنی بر سطح توربین‌ها، موفق به افزایش کارایی آن‌ها در تولید برق شدند. با این کار می‌توان انتشار گاز دی‌اکسید کربن را به حداقل رساند. معمولاً از پوشش پلیمری برای این کار استفاده می‌شود اما به دلیل دما و رطوبت بالا، آسیب می‌بینند. افزایش ضخامت پوشش نیز مانعی برای انتقال حرارت است. بنابراین محققان به سراغ استفاده از گرافن رفتند.



در بیشتر نیروگاه‌های تولید برق جهان، اعم از نیروگاه‌های زغال‌سنگی، گاز طبیعی یا جوش هسته‌ای، برای تولید الکتریسیته از جریان بخار آب استفاده می‌شود که این بخار موجب گردش توربین‌ها می‌شود.

بخار آب مجدداً بازمی‌گردد و از نو برای تولید برق استفاده می‌شود.

متراکم کردن جریان بخار فرآیندی با کارایی پایین است که بهبود آن می‌تواند موجب افزایش کارایی خط تولید برق شود. یک گروه تحقیقاتی از مؤسسه فناوری ماساچوست نشان دادند که با پوشش دهی سطح توربین‌ها با یک لایه از گرافن می‌توان نرخ انتقال حرارت را ۴ برابر بیشتر کرد. پوشش گرافنی برخلاف پوشش‌های پلیمری رایج، دوام بالاتری ایجاد می‌کند.

بر اساس آزمایش‌های انجام شده، استفاده از پوشش گرافنی و بالا بردن نرخ انتقال حرارتی در هر مرحله از چرخه تولید، کارایی سیستم ۲ تا ۳ درصد افزایش می‌یابد. با این کار می‌توان به میزان قابل توجهی از انتشار گاز دی‌اکسید کربن جلوگیری کرد. نیروگاه‌های تولید برق از مهمترین مراکز انتشار گاز دی‌اکسید کربن هستند که با بهبود فرآیند کار آن‌ها می‌توان به میلیون‌ها دلار صرفه‌جویی اقتصادی داشت. با وجود این که تشکیل آب روی پره‌ها موجب کاهش کارایی سیستم می‌شود، معمولاً برای متراکم کردن بخار آب، از میعان آب روی سطوح توربین استفاده می‌شود. بنابراین محققان همیشه به دنبال ایجاد خاصیت آبگریزی روی سطح توربین هستند.

اغلب از پوشش پلیمری برای این کار استفاده می‌شود که به دلیل دما و رطوبت بالا این پوشش‌ها آسیب می‌بینند. افزایش ضخامت پوشش نیز مانعی برای انتقال حرارت است. بنابراین محققان به سراغ استفاده از گرافن رفتند که هم خاصیت آبگریزی ایجاد کند و هم استحکام بالایی داشته و از سوی ضخامت بسیار کمی دارد.

نتایج آزمایش‌های محققان نشان داد که این لایه گرافنی می‌تواند سطح مس را به خوبی پوشانده و کارایی سیستم را بهبود دهد.

<http://newsoffice.mit.edu>

## ثبت پتنت فناوری لایه نازک ضد جعل

نانوتک سکيوریتی، فناوری لایه نازکی را به صورت پتنت به ثبت رسانده است که می‌توان از آن برای امنیت اسناد و اوراق بهادار استفاده کرد. این شرکت اعلام کرد که موفق به ثبت دو پتنت در دفاتر ثبت اختراع آمریکا و اروپا شده است. این پتنت‌ها به این شرکت کمک می‌کنند تا بتواند از مالکیت معنوی یافته‌های خود حمایت کند.



این پتنت‌ها مربوط به فناوری موسوم به مروریداند که روی تصاویر تمام رنگی اعمال می‌شود. این فناوری روی تصویر معروف دختری با گوشواره‌های

مرورید، شاهکار ورمر، اعمال شده و موجب بهبود تصویر شده است به طوری که جزئیات این تصویر با دقت بیشتری نمایش داده می‌شود. بیننده می‌تواند این تصویر را به صورت رنگی در دو مود مختلف عبوری و انعکاسی مشاهده کند. این ویژگی را نمی‌توان در هولوگرام‌ها ایجاد کرد. دوک بلکوی، از مدیران این شرکت، می‌گوید: «ما این فناوری را به صنعت تولید اسکناس معرفی کردیم، آن‌ها اعلام کردند که تا کنون چنین ویژگی امنیتی را در یک تصویر ندیده‌اند.»



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

پتنت شماره ۲۵۶۳۶۰۲ در EPO مربوط به فناوری نوری لایه‌ای است که می‌تواند انتقال رنگ ایجاد کند. این لایه از ترکیبات پیروزوالکتریک تشکیل شده و می‌تواند روی پاسپورت و اسکناس قرار گیرد. این پتنت که در آن چند لایه نازک مختلف مورد استفاده قرار گرفته می‌تواند محصولی رقابت‌پذیر در بازار باشد. پتنت شماره ۹۰۱۳۲۲۲ در USPTO مربوط به فناوری تابش پلاسمونیک است که قابلیت استفاده در اسناد و اوراق بهادار نظیر اسکناس را دارد.

این شرکت در حال کار روی فناوری دیگری است که نوعی تغییر رنگ در اثر چرخش محصول است. برای مثال با حرکت دادن محصول به زوایای مختلف رنگ محصول تغییر می‌کند. این شرکت با استفاده از فناوری KolourOptik™ خود امکان تولید رنگ‌های سفید و سیاهی را فراهم می‌کند که با فناوری‌های رایج قابل دستیابی نیست.

[www.nanosecurity.ca](http://www.nanosecurity.ca)

## فر آخوان شانزدهمین کنگره ملی خوردگی ایران

شانزدهمین کنگره ملی خوردگی همزمان با سومین کنگره خوردگی صنعت نفت به همراه کارگاه‌های آموزشی و نمایشگاه جانبی سوم تا پنجم آذر ماه در تهران - مرکز همایش‌های بین‌المللی پژوهشگاه صنعت نفت برگزار می‌گردد.

محورهای شانزدهمین کنگره ملی خوردگی به شرح زیر می‌باشد:

مدیریت خوردگی در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی / مدیریت ارزیابی ریسک خوردگی در مراحل بهره‌برداری / روش‌های نوین پایش و کنترل خوردگی در واحدهای عملیاتی و خطوط لوله انتقال / ارزیابی خسارات مستقیم و غیرمستقیم خوردگی / روش‌های جلوگیری از خوردگی / فناوری نانو و مواد پیشرفته / خوردگی در دماهای بالا / خوردگی میکروبی و بیومواد / خوردگی در سامانه آب و فاضلاب / خوردگی در صنایع و تاسیسات دریائی / تحقیق و توسعه در علم خوردگی

همچنین عناوین کارگاه‌های آموزشی شانزدهمین کنگره ملی خوردگی به شرح زیر می‌باشد:

مدیریت خوردگی / حفاظت کاتدی / پوشش‌های محافظ خوردگی / نقش آب و کنترل خوردگی / پایش خوردگی  
علاقتمندان می‌توانند برای شرکت در کنگره و نمایشگاه جانبی، کارگاه‌های آموزشی، حمایت از همایش یا کسب اطلاعات بیشتر با انجمن خوردگی تماس حاصل نمایند.

[www.ica.ir](http://www.ica.ir)



## ساخت نانو پوشش ضد لیزر برای شیشه جلو هواپیما

محققان با استفاده از نانو کامپوزیت موفق به ساخت پوششی شدند که خلبان هواپیما را در برابر حملات لیزر مصون می‌دارد. این پوشش روی سطح شیشه جلوی هواپیما قرار می‌گیرد. پژوهشگران دانشگاه لوئیس اخیراً مقاله‌ای منتشر کرده‌اند که در آن جزئیات مربوط به تولید نانو کامپوزیتی برای ساخت هواپیما ارائه شده است. این نانو کامپوزیت می‌تواند هواپیما را از گزند حملات لیزری مصون دارد.



در مطالعه‌ای که سال ۲۰۱۳ انجام گرفته مشخص شد که هر سال ۳۷۵۰ تابش لیزر به شیشه هواپیما برخورد می‌کند که می‌تواند اثرات مخربی روی پرواز داشته باشد. این گروه برای حل این مشکل اقدام به تولید نانو کامپوزیت برای شیشه جلوی هواپیما کردند که می‌تواند برای حل این مشکل مناسب باشد. این گروه تحقیقاتی برای تولید این نانو کامپوزیت از پوشش فتوسلکتیو استفاده کردند که موجب دید بهتر خلبان در هنگام تابش لیزر می‌شود. این نانو کامپوزیت به صورت آزمایشگاهی مورد ارزیابی قرار گرفته است و قرار است آزمایش میدانی آن نیز در فواصل ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر انجام شود. حمایت مالی این پروژه توسط مرکز تحقیقات سلامت نیروی هوایی آمریکا انجام شده است. این مرکز به دنبال تحقیقات روی حوزه‌های مختلف نظیر درمان مشکلات قلبی، مدیریت زخم، تابش لیزر، دیابت و همچنین یافتن سوخت‌های جایگزین است. دانشگاه لوئیس از سال ۱۹۳۲ در حوزه نیروی هوایی به جذب دانشجوی می‌پردازد. این دانشگاه دانشجویان مختلفی از سراسر جهان برای صنعت هوایی تربیت می‌کند.

[www.lewisu.edu](http://www.lewisu.edu)





پانزدهمین نمايشگاه بين‌المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

## فراخوان کارگاه آموزشی کاربرد رنگ و پوشش در دکوراسیون داخلی

موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش، کارگاه آموزشی «کاربرد رنگ و پوشش در دکوراسیون داخلی» را در تاریخ ۲۷ مهرماه برگزار می‌نماید.



مباحث دوره شامل: آشنایی با انواع رنگها و پوششهای / مبانی رنگ و پوشش در دکوراسیون داخلی / مبانی رنگ و پوشش در طراحی داخلی / آشنایی با نرم افزار کاربردی / هزینه ثبت نام: ۲۴۰ هزار تومان.

علاقتمندان می‌توانند جهت کسب اطلاعات بیشتر با شماره تلفن ۲۲۹۶۹۷۷۵ تماس حاصل نمایند.

## حمایت دولت کانادا از شرکتهای کارآفرین نوپا در بخش نانو پوشش

دولت کانادا ۱.۵ میلیون دلار روی حمایت شرکت های کارآفرین نوپا برای تولید و تجاری سازی نانو و میکروپوششها سرمایه گذاری کرده است. این بودجه برای خرید تجهیزات و ایجاد زیرساخت لازم برای توسعه این فناوری اختصاص خواهد یافت.



میشله رمپل، وزیر امور خارجه کانادا، اعلام کرد ۱.۵ میلیون دلار حمایت مالی برای مؤسسه فناوری البرتای شمالی در نظر گرفته شده است. این بودجه برای حمایت از شرکت‌های کارآفرین نوپای کوچک و متوسط که در حوزه تجاری سازی نانو و میکرو پوششها فعالیت می‌کنند اختصاص یافته است. با این بودجه فدرال، شرکتهای می‌توانند تجهیزات پوشش دهی و پردازش سطح، کمپرسور، ماشین‌های برش و غرغه‌های اسپری خریداری کرده و تجهیزات تهویه‌ای و منبع تغذیه‌ای خود را تقویت کنند.

این تجهیزات قرار است در مرکز فناوری نانو nanoCARTS نصب شده و فعالین حوزه‌های مختلف نظیر گاز و مهندسان سطح از این امکانات استفاده کنند. از سال ۲۰۰۶، دولت فدرال کانادا در مجموع بیش از ۱۳ میلیون دلار روی جنبه‌های مختلف اکوسیستم نوآوری نظیر تحقیقات پیشرفته، زیرساخت تحقیقات، توسعه استعداد و نوآوری کسب و کار سرمایه‌گذاری کرده است.

## عرضه نسل جدید دستگاه های دوزینگ صنعتی و تینت فروشگاهی در ایران

اگر شما به مرکب، رنگ و یا هر پوشش سطحی دیگری برای استفاده خود و یا فروش مجدد به مشتریان خود نیاز دارید، کیفیت برای شما اهمیت بسیار بالایی دارد و دقت نقش حیاتی را بازی می‌کند. دستگاه های دوزینگ و تینت به دو نوع صنعتی و فروشگاهی تقسیم بندی می‌شوند.



دستگاه های دوزینگ صنعتی این امکان را به کارخانجات تولیدی می‌دهند تا خطاهای اجتناب ناپذیر اپراتورها را کاهش دهند و بطور پیوسته محصولی با کیفیت را به مشتریان خود عرضه کنند. در ضمن

این دستگاه ها از انباشت رنگ ها و به طور کلی هر نوع پوشش سطحی آماده استفاده، جلوگیری می‌کنند بطوریکه این پوشش های سطحی در حالت بیس خود در انبار ذخیره می‌گردند و با توجه به نیاز مشتری در کوتاه ترین زمان ممکن تولید می‌شوند. دستگاه های تینت فروشگاهی، این امکان را به فروشگاه های رنگ می‌دهند تا تنها با خرید بیس رنگها از کارخانجات تولیدی، شید رنگ مورد نیاز مشتری را در عرض کمتر از چند دقیقه تولید و به مشتری عرضه نمایند. بدیهی است که با استفاده از این دستگاه ها هزینه انبارداری و فرصت از دست رفته فروشگاه ها به دلیل سفارش بیش از اندازه یک شید رنگ که شاید مشتریان به دلیل تغییر ذائقه، تغییر فصل و یا تغییر مد دیگر خواهان خرید آن شید خاص رنگی نباشند، کاملاً از بین می‌رود. ضمن اینکه با استفاده از این دستگاه ها، دیگر محدودیت شید رنگ قابل ارائه از بین می‌رود و تنوع شید رنگ ارائه شده به مشتری به میزان چندین هزار شید رنگ افزایش می‌یابد.

گروه ماکرواستپ به نمایندگی از شرکت InkMaker ایتالیا، نسل جدیدی از سیستمهای دوزینگ صنعتی و تینت فروشگاهی را به بازار جهان و ایران معرفی کرده است. این دستگاه ها با استفاده از بالاترین تکنولوژی دنیا سعی بر این دارند تا بهره‌وری را در محیط کاری تا حد بسیار بالایی افزایش دهند. امیدواریم با معرفی این تکنولوژی جدید در بازار ایران، سهم کوچکی در ارتقا صنعت پوشش



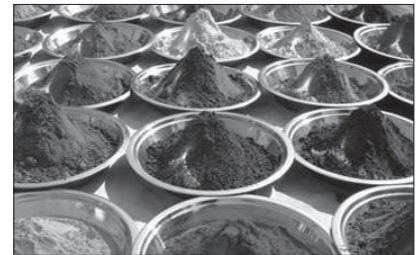
پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

های سطحی ایران برداریم. از جمله مزایای این سیستم می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کارایی بسیار بالا
  - دقت بالا
  - تولید رنگ مورد نیاز در کمتر از چند دقیقه
  - سیستم منحصربه‌فرد
  - قابل استفاده در صنایع مختلف از جمله: پوشش‌های صنعتی، رنگ‌های ساختمانی، پوشش‌های Coil، پوشش‌های خودرویی، پوشش‌های چوب، پوشش‌های دریایی، دوزینگ مواد شیمیایی، مرکب‌های چاپ، مرکب‌های UV و افسست
  - کاربری بسیار ساده
- گروه ماکرواستپ - تلفن: ۷۷۷۱۳۳۱۸ - ۰۹۱۲۷۲۲۶۱۹۱

www.macrostep.com

## رنگ‌های خوراکی و مضرات آن



متاسفانه مصرف بیش از حد رنگ‌های شیمیایی در صنایع غذایی موجب سرطان و در کودکان موجب بیش‌فعالی می‌شود. پیام فرهنگش، عضو هیئت علمی دانشگاه و متخصص و رژیم‌درمانی در گفتگو با خبرنگار حوزه بهداشت و درمان گروه علمی پزشکی باشگاه خبرنگاران اظهار داشت: متاسفانه بسیاری از رنگ‌های خوراکی که در بازار موجود است و در غذاها استفاده می‌شود سرطان‌زا است. وی افزود: هم رنگ‌های طبیعی و هم رنگ‌های مصنوعی در غذاها استفاده می‌شود، نکته‌ای که در این مورد وجود دارد این است که استفاده بیش از حد این مواد در افراد مستعد می‌تواند موجب چاقی شود. دکتر فرهنگش خاطر نشان کرد: اما مشکلات مهمتر در ارتباط با این مواد این است که بسیاری از آنها باعث انواع و اقسام سرطان‌های گوارشی مثل سرطان روده، ریه و علی‌الخصوص کبد می‌شود. وی افزود: به‌عنوان مثال ماده‌ای به نام تارترازین در زعفران‌های وارداتی از عربستان که به نام صفارالزعفران معروف است، وجود دارد که متاسفانه چیزی غیر از مواد رنگین شیمیایی ناخالص نیست و زائران باید در خرید آن دقت کنند.

## فرآخوان کارگاه آموزشی اندازه‌گیری رنگ در صنایع نساجی

پژوهشکده فیزیک رنگ موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش، کارگاه آموزشی «اندازه‌گیری رنگ در صنایع نساجی» را در تاریخ ۱۶ مهرماه در محل موسسه برگزار می‌نماید. مدرس دوره دکتر مهدی صفی و هزینه آن ۳۰۰ هزار تومان می‌باشد.



محتویات دوره: مبانی درک و اندازه‌گیری رنگ / تفسیر رفتار طیفی و رنگی نمونه‌ها (لیف، نخ و پارچه) / تعیین اختلاف رنگ / آشنایی با تجهیزات اندازه‌گیری رنگ مانند اسپکتروفوتومترها و کالریمترها / آشنایی با نحوه آماده‌سازی نمونه برای رنگ‌سنجی / تعیین مقدار اندیس متامریز برای یک جفت نمونه همانند شده / آشنایی با اصول و مبانی رنگ‌هماندی / تعیین قدرت رنگی یک نمونه ماده رنگزا / تعیین محدوده رنگی نمونه‌ها و اولیه‌های موجود (منظور مواد رنگزا) / تعیین تاثیر رزین‌های مختلف در عملیات تکمیل بر روی ظاهر رنگی و براقیت سطحی / ارزیابی ثبات‌های رنگی با کمک محاسبه میزان تغییر رنگ در شرایط مختلف / دسته‌بندی شید / بررسی حضور سفیدکننده‌های نوری و تعیین مقدار بهینه مصرف یک ماده سفیدکننده نوری / تعیین اندیس زردی و سفیدی / کارگاه عملی

تلفن تماس جهت ثبت نام و کسب اطلاعات بیشتر: ۲۲۹۶۶۰۳۹

## ثبت اختراع بین‌المللی بوسیله موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ

خانم دکتر آتسه سلیمانی عضو هیات علمی گروه علوم و فناوری چاپ موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش، موفق به ابداع یک روش جدید در چاپ سه بعدی تصاویر گردید. مرکب مورد استفاده در این روش نوین ابداعی زیست‌سازگار بوده و کاربرد این روش بویژه جهت نابینایان و نیز استفاده در بخش‌های امنیتی و تبلیغاتی می‌باشد. شایان ذکر است در این روش که از قابلیت چاپ بوسیله چاپگرهای جوهرافشان خانگی و اداری برخوردار است تصویر سه بعدی چاپ شده با تشکیل نانوذرات در لحظه چاپ همراه می‌باشد. نتایج این پژوهش تحت عنوان

Three-Dimensional Ink-jet Printing by Home and Office Ink-jet Printer

به عنوان یک اختراع بین‌المللی به ثبت رسیده است.



پانزدهمین نمايشگاه بين‌المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

## ایمیدرو نخستین طرح تولید پیگمنت تیتانیم را راه‌اندازی می‌کند

ایمیدرو نخستین طرح نیمه صنعتی تولید پیگمنت تیتانیم را در نیمه نخست امسال راه‌اندازی می‌کند. به گزارش روابط عمومی سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، مرادعلی منطری توکلی با بیان این مطلب اظهار کرد: طرح احداث واحد پایلوت تیتانیم کهنوج با ظرفیت روزانه ۲ تن پیگمنت (دی‌اکسید تیتان)، از جمله طرح‌های ایمیدرو است که میزان پیشرفت فیزیکی آن تا پایان خرداد به بیش از ۸۲ درصد رسیده



و اکنون در مرحله نصب تجهیزات است.

وی ادامه داد: هزینه ریالی و ارزی احداث این واحد به ترتیب حدود ۱۶ میلیارد ریال و ۲ میلیون و ۴۰ هزار یورو است که در این مرحله، ۴۰ نفر به‌طور مستقیم به کار اشتغال پیدا می‌کنند. این طرح با مشارکت یک شرکت ارمنستانی پیش می‌رود. مجری طرح احداث واحد نیمه صنعتی تیتانیم کهنوج با اشاره به اجرای «طرح صنعتی فرآوری تیتانیم» از سوی ایمیدرو، اظهار کرد: اکنون مشاور طرح انتخاب شده و ارزیابی کیفی برای احداث واحدهای کنسانتره و سرپاره تیتانیم صورت گرفته و در مرحله اجرای مناقصه هستیم. اسناد مناقصه نیز به شرکت‌های واجد شرایط تحویل شده و پیش‌بینی می‌کنیم در مرداد جاری برنده مناقصه اعلام شود. او بیان کرد: مدت زمان اجرای این طرح از زمان انتخاب پیمانکار و ابلاغ قرارداد، ۳۶ ماه است. منظری توکلی تصریح کرد: ظرفیت تولید این طرح، ۱۳۰ هزار تن کنسانتره و ۷۰ هزار تن سرپاره پیگمنت است که برای ۵۰۰ نفر اشتغال مستقیم ایجاد می‌کند. هزینه پیش‌بینی شده برای این طرح توسط کمیته سرمایه‌گذاری ایمیدرو، ۳۴۰ میلیارد تومان است. به گفته وی، معدن تیتانیوم کهنوج، ۱۵۰ میلیون تن ذخیره قطعی و ۴۰۰ میلیون تن ذخیره احتمالی دارد. بنا به این گزارش، پیگمنت (دی‌اکسید تیتان) در صنایع رنگ‌سازی کاربرد دارد که اکنون حدود ۵۰ هزار تن از خارج کشور وارد می‌شود.

## فراخوان مقاله ششمین کنگره بین‌المللی رنگ و پوشش

ششمین کنگره بین‌المللی رنگ و پوشش در شهر تهران توسط موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش برگزار می‌گردد. زمان برگزاری کنگره: ۱۹-۲۱ آبان ۱۳۹۴ می‌باشد. دو روز اول (۱۹ و ۲۰ آبان) برای ارائه مقالات (به صورت چکیده مبسوط، انگلیسی، دو صفحه‌ای) می‌باشد که در سالن تلاش (وزارت کار و امور اجتماعی، پایین تر از پارک وی) انجام خواهد شد. روز آخر (۲۱ آبان ۱۳۹۴) مختص کارگاه‌های کنگره است که در محل موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش برگزار خواهد شد. پوشش‌های سطح (پوشش‌های آلی - پوشش‌های معدنی - آماده سازی سطح - خوردگی - چسبندگی - شیمی سطح رزینها، پیوندها و افزودنی‌ها - جوهرهای چاپ) - مواد رنگزا (مواد رنگزای موظف و رنگدانه‌های آلی - مواد رنگزای زیستی، غذایی، دارویی و آرایشی - پلیمرهای خودرنگ - رنگدانه‌ها و مواد رنگزای نساجی - رنگدانه‌ها و مواد معدنی پیشرفته فتونیک رنگ) - رنگ و محیط زیست - رنگ و سلول‌های خورشیدی - رنگ و هنر از اهم محورهای این کنگره می‌باشند.

<http://iccc2015.icrc.ac.ir>

## افزایش مقاومت خطوط انتقال نفت و گاز در برابر خوردگی

محققان مؤسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش با همکاری یک شرکت تولیدی ایرانی، به بررسی امکان افزایش مقاومت خطوط انتقال نفت و گاز در برابر خوردگی پرداخته‌اند. این هدف با تولید و بررسی چسب‌های حساس به فشار ضد خوردگی با خواص فیزیکی و مکانیکی بهبود یافته دنبال شده است. این چسب‌ها به منظور عایق کاری لوله‌های مدفون انتقال نفت و گاز به کار می‌روند. مبحث خوردگی در صنایع نفت و گاز، از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به حجم زیاد لوله‌های مورد استفاده در این صنایع و نیز انتقال مواد به کمک این لوله‌ها، تعویض آن‌ها بسیار مشکل





پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

و انرژی بر است. به همین دلیل افزایش مقاومت لوله‌ها در مقابل خوردگی امری ضروری است که صنایع زیادی خواهان رفع این مشکل هستند.

جهت رفع این مشکل، طرحی در قالب یک پایان‌نامه مبتنی بر نیاز صنعت انجام شده که به طور اختصاصی به افزایش مقاومت به خوردگی لوله‌های مدفون انتقال نفت و گاز به کمک عایق کاری آن‌ها با چسب‌های حساس به فشار پرداخته است. در طراحی این چسب‌ها از فناوری نانو استفاده شده است.

به گفته سید ادریس حسینی، مجری طرح، نوار چسب‌های حساس به فشار ضد خوردگی به دلیل برخورداری از ویژگی‌هایی همچون قابلیت اعمال آسان (در سایت و کارگاه) و نداشتن محدودیت‌های مکانی جهت استفاده از این نوع پوشش، باعث شده بازار جهانی همواره تمایل بیشتری به استفاده از آن‌ها در صنایع مختلف داشته باشد.

حسینی در ادامه افزود: «این چسب‌ها به عنوان پوشش اصلی و یا تعمیری در خطوط اصلی و علمک‌ها (در معرض دمای بالا) مورد استفاده قرار می‌گیرند. پوشش‌های نوری ضد خوردگی موجود در کشور دارای محدودیت دمای سرویس هستند و ممکن است از سطح جدا شوند. لذا با توجه به پایین بودن طول عمر مفید پوشش‌های موجود، نیاز به افزایش کیفیت آن‌ها و پایین آوردن هزینه‌های هنگامت تعمیر و تعویض لوله‌ها، به صورت جدی وجود دارد.»

به گفته این محقق، تا کنون محصولات تولیدی شرکت‌های بزرگ آلمانی و آمریکایی در اختیار صنعت نفت، گاز و آب قرار گرفته است. از این رو در این طرح تلاش شده با تکیه بر دانش فنی متخصصین داخلی و علم رنگ و پلیمر، گامی به سوی ایجاد دانش فنی تولید این محصول با کارایی بالاتر و قابل رقابت با نمونه‌های خارجی برداشته شود.

حسینی در پایان خاطر نشان کرد: «در واقع تلاش ما برای دستیابی به محصولی با گستره‌ی دمایی منفی ۱۰ درجه سانتی‌گراد تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد بوده است. این محصول، باید تا دمای سرویس ۵۰ درجه سانتی‌گراد رفتاری مبتنی بر ساختار ترموپلاست و در بازه دمای سرویس ۵۰ تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد رفتاری مبتنی بر ساختار ترموست را دارا باشد و بیشترین چسبندگی و پیوستگی (ارتقای خواص مکانیکی) ممکن را از خود نشان دهد. این امر با تغییر در فرمولاسیون این چسب‌ها و استفاده از نانوذرات خاصی دنبال شده است. طبق نتایج آزمایش‌های صورت گرفته، این نانوذرات انسجام چسب و به طبع آن دمای سرویس محصول نهایی را بالا می‌برند.» این طرح با همکاری سید ادریس حسینی، دکتر مهران رستمی درونکلا، دکتر رضا امینی از موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش و یک شرکت تولیدی داخلی انجام شده است.

[www.nano.ir](http://www.nano.ir)

## زدایش نفت از آب با نانوپوشش سیلیکا روی سطح فولاد

محققان با استفاده از نانوذرات سیلیکا روی سطح فولاد، موفق به ساخت لایه‌ای شدند که قادر است نفت را از آب جدا کند. این لایه فولادی از کارایی بالایی برخوردار بوده و هزینه تولید آن بسیار پایین است. پژوهشگران دانشگاه ایالتی اوهایو موفق به ارائه فناوری جدیدی برای زدایش نفت از آب شدند. این گروه برای این کار از فولاد ضدزنگ متخلخل استفاده کردند. این لایه فولادی به گونه‌ای طراحی شده است که آب از میان آن عبور می‌کند اما نفت پشت این لایه به دام می‌افتد. در این لایه فولادی از نوعی پوشش روغن‌گریز استفاده شده است.



برای آزمودن عملکرد این سیستم جدید، این گروه تحقیقاتی مخلوط آب و نفت را روی این لایه فولادی ریختند. آب به راحتی از میان حفره‌ها عبور کرد و روغن روی سطح فولادی باقی می‌ماند. روغن موجود در سطح لایه فولادی، به سادگی تنها با خم کردن لایه درون بشر ریخته می‌شود. این گروه نشان دادند که از این روش می‌توان برای زدودن نفت نشت کرده به آب استفاده کرد.

در ساخت این لایه، از خاصیت خودتمیز شونده‌ی نیلوفر آبی الهام گرفته شده که به دلیل وجود نانو ساختارهای سطحی، روغن و لکه‌های روغنی را از خود دور می‌کند. این گروه تحقیقاتی با استفاده از یک لایه پلیمری حاوی مولکول‌های سورفاکتانت، اقدام به ساخت پوششی کردند. محققان نانوذرات سیلیکا را روی سطح فولاد ضدزنگ اسپری کردند تا زبری نانومقیاسی روی سطح ایجاد شود. سپس لایه نازکی از پلیمر روی این سطح ایجاد کردند. سیلیکا، پلیمر، سورفاکتانت و فولاد، ترکیبات غیررسمی و نسبتاً ارزان

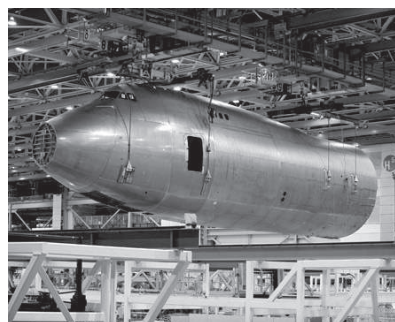


پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

قیمتی هستند که می‌توان برای زدایش نفت از آب استفاده کرد. از آنجایی که این پوشش ضخامتی در حد چند صد نانومتر دارد، با چشم غیرمسلح قابل مشاهده نیست. با لمس دست نمی‌توان متوجه زبری آن شد و از آنجایی که این پوشش تا ۷۰ درصد شفاف است، ظاهر فولاد تغییر زیادی نمی‌کند. این گروه تحقیقاتی درصدد افزایش شفافیت این پوشش هستند تا آن را به ۹۰ درصد برسانند. شکل نانوساختارها نقش مهمی در عملکرد این سطح دارد. این گروه به بررسی تفاوت نانوذرات کروی و نانولوله‌ها در عملکرد این سطح پرداختند.

## کاهش هزینه تولید بدنه هواپیما با نانولوله کربنی

حققان با استفاده از فیلم حاوی نانولوله کربنی موفق شدند انرژی مصرفی مورد استفاده در ساخت کامپوزیت بدنه هواپیما را به یک درصد روش‌های رایج کاهش دهند.



مواد کامپوزیتی مورد استفاده در هواپیماها در کوره‌های بسیار بزرگ پخته می‌شود. معمولاً چندین لایه پلیمری در دمای ۷۵۰ درجه فارنهایت پخته شده و به حالت جامد در می‌آید. در این فرآیند انرژی زیادی باید مصرف شود. مهندسان هوافضا در مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) اقدام به ساخت لایه‌ای از جنس نانولوله کربنی کردند که می‌تواند کامپوزیت‌ها را گرمادهی کرده و به صورت صلب در آورد؛ با این کار دیگر نیازی به کوره‌های عظیم نیست. برای این کار باید لایه مورد نظر به جریان الکتریکی وصل شود تا گرما به پلیمر منتقل شده و آن را سفت کند.

این گروه تحقیقاتی با استفاده از این روش اقدام به تولید نوعی فیلم کامپوزیتی حاوی الیاف کربنی کردند که معمولاً در هواپیماها استفاده می‌شود. آن‌ها موفق شدند با صرف انرژی بسیار کمی، این لایه را تولید کنند که استحکام آن مشابه لایه‌های تولید شده در کوره است. وارلد از محققان این پروژه می‌گوید: «اگر شما بخواید بدنه بوئینگ ۷۸۷ یا ایرباس ۳۵۰ را بسازید، باید از کوره‌های بزرگ و زیرساخت‌های چند میلیون دلاری استفاده کنید. با این روش می‌توان گرما را تنها در نقطه مورد نیاز ایجاد کرد. تصور کنید که می‌خواهید یک پیتزا بپزید، به جای این که پیتزا را در آون بگذارید، آن را مستقیم به برق وصل می‌کنید تا بپزد.»

فیلم نانولوله کربنی بسیار سبک است و پس از اتصال به پلیمر اصلی، وزن آن را تغییر زیادی نمی‌دهد. این گروه تحقیقاتی روشی برای ایجاد فیلمی از جنس نانولوله کربنی ارائه دادند که با استفاده از آن می‌توان فرآیند تولید هواپیما را با هزینه کمتری انجام داد. نتایج یافته‌های محققان نشان می‌دهد که الکتروسیته مورد استفاده در این روش یک درصد انرژی است که در روش‌های مرسوم پخت کامپوزیت استفاده می‌شود در حالی که استحکام هر دو کامپوزیت یکسان هستند. این گروه به دنبال شریک صنعتی برای تجاری‌سازی این فناوری هستند.

## رنگ آمیزی مواد غذایی با رنگ‌های خوراکی قاچاق

دبیر انجمن افزودنی، گفت: به دلیل وجود محدودیت در واردات رنگ‌های خوراکی، میزان قاچاق این محصول بسیار افزایش یافته است. پرویز جهانگیری در گفت‌وگو با ایسنا، با بیان اینکه برخی از افزودنی‌ها به صورت رسمی و قانونی و برخی دیگر به صورت قاچاق وارد کشور می‌شوند، اظهار کرد: به دلیل وجود محدودیت و سخت‌گیری در واردات افزودنی، این مساله حادث شده است اما اگر اجازه تولید افزودنی شیمیایی در داخل به‌وجود آید دیگر چنین مشکلاتی وجود نخواهد داشت.

وی ۹۰ درصد افزودنی‌های تولید داخل را طبیعی دانست و افزود: در تمام دنیا رنگ‌های شیمیایی مورد پذیرش است اما در ایران این نوع افزودنی تولید چندانی ندارد.

دبیر انجمن افزودنی با بیان اینکه تشخیص افزودنی طبیعی از شیمیایی در مواد خوراکی قابل تشخیص نیست، گفت: برای جلوگیری از این مساله باید تولید داخل صورت بگیرد تا کار با نظارت انجام شود.

جهانگیری با بیان اینکه در حال حاضر محصولات غذایی همچون پفک با افزودنی طبیعی تولید می‌شوند، اظهار کرد: افزودنی‌ها از سبزیجات، گیاهان و میوه‌ها تولید می‌شوند و هیچگونه ضرری برای افراد ندارند. وی با بیان اینکه افزودنی‌ها برای بدن مفید هستند، گفت: به عنوان مثال از زردچوبه، افزودنی تولید می‌شود که برای بدن مزایای زیادی دارد و به طور کلی اگر افزودنی‌ها به طور استاندارد

در داخل تولید شوند ۱۰۰ درصد از نظر سلامت تضمین شده هستند.

## مجمع تعاونی تولیدکنندگان رنگ و محصولات وابسته برگزار شد



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی رنگ، رزین، پوشش‌های صنعتی و مواد گامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

سپس مهندس تهرانی (مدیرعامل تعاونی) ضمن اشاره به عضویت ۲۶۸ شرکت در تعاونی و پتانسیل‌های آن به‌عنوان متولی اصلی صنعت رنگ در کشور، به شرح عملکرد تعاونی در یک‌سال گذشته پرداختند. برخی از موارد اجرایی به شرح ذیل است:

طراحی وب‌سایت جامع تعاونی / تخفیف ویژه در کلیه خدمات حقوقی / بیمه تکمیلی درمان گروهی / برقراری سیستم امنیتی / بیمه تکمیلی درمان گروهی / انتخاب نشریه صنعت ساختمان و رنگ به‌عنوان ارگان مطبوعاتی تعاونی / عقد قرارداد با پتروشیمی خوزستان جهت فروش اعتباری رزین اپوکسی / مجوز خرید محصولات پتروشیمی خارج از سیستم بورس / سامانه پیام کوتاه، فکس اتوماتیک و شبکه‌های اجتماعی تلفن همراه.

در ادامه، انتخابات هیئت مدیره برای یک دوره ۳ ساله برگزار شد. ابتدا کاندیدها به‌طور مختصر به‌معرفی خود پرداختند و سپس فرایند رای‌گیری انجام شد و نتایج به‌شرح ذیل اعلام گردید:

**اعضاء اصلی هیئت مدیره:** علی‌خانزاده (رنگ الوان) - ۶۷ رای / یگانه (نقش درخشان) - ۵۹ رای / تهرانی (رونق عمران) - ۵۴ رای / بخشایی (رنگ رومات) - ۵۱ رای / اسدپور (جهان شیمی بسپار) - ۴۶ رای

**اعضاء علی‌البدل هیئت مدیره:** حسینی (تهران جلا) - ۴۴ رای / مهدی‌زاده (قوام کار) - ۴۱ رای / ابوترابی (نوبین آتش) - ۲۷ رای

**بازرس اصلی:** باقریان فرد (افرا شیمی) - ۴۸ رای  
**بازرسین علی‌البدل:** خانم ایزدی (مارال رنگ) - ۲۶ رای / علیان‌نژاد (تهران صدیق) - ۱۲ رای

در زمان برگزاری انتخابات، مهندس کثیریه‌ها (استاد دانشکده پلیمر و رنگ دانشگاه امیرکبیر) در رابطه با اهمیت عضویت تعاونی رنگ در FATIPEC و همچنین وضعیت پساتحریم، مطالبی را بیان نمودند. سپس مهندس تهرانی با ارائه آمارهای مختلف به‌بررسی وضعیت تولید و صادرات رنگ، رزین و چسب در کشور پرداختند.

مجمع تعاونی تولیدکنندگان رنگ و محصولات وابسته، در تاریخ سه‌شنبه ۳۰ تیر ماه ۱۳۹۴ در هتل لاله تهران با حضور جمع کثیری از اعضای تعاونی (بیش از ۱۰۰ نفر) برگزار گردید.

در ابتدای جلسه، مهندس خواجه (رئیس هیئت مدیره تعاونی)، ضمن خیرمقدم به شرکت‌کنندگان، برنامه‌های مجمع را ذکر نمودند. در ادامه، دکتر علیا (مسئول بخش فن‌آوری و ارتباط با صنعت موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش)، به‌معرفی ششمین کنگره بین‌المللی رنگ و پوشش، پرداختند. ایشان با اشاره به برگزاری کنگره در تاریخ ۱۹ و ۲۰ آبان ماه در سالن تلاش وزارت کار (واقع در تهران)، از کلیه شرکت‌های عضو تعاونی برای مشارکت در کنگره، حضور در پنل‌های صنعتی و همچنین نمایشگاه جانبی آن، دعوت به‌عمل آوردند.

سپس دکتر ابراهیمی (استاد دانشکده پلیمر و رنگ دانشگاه امیرکبیر) در رابطه با عضویت تعاونی رنگ در FATIPEC (اتحادیه انجمن‌های متخصصین رنگ در کشورهای اروپایی)، مطالبی را بیان نمودند. ایشان با اشاره به سابقه تاسیس این اتحادیه غیردولتی (در سال ۱۹۵۰) و اهداف اصلی تشکیل آن نظیر: کمک در تبادل علمی و فنی بین اعضا، توسعه علمی و تکنیکال، ایجاد فضایی برای تبادل اطلاعات، برگزاری کنگره‌های علمی و... از ایران به‌عنوان سیزدهمین عضو و اولین عضو غیراروپایی نام برده و خواستار حمایت اعضای تعاونی از این دستاورد مهم و بهره‌برداری مفید از آن شدند.

در ادامه، جلسه رسمی مجمع برگزار شد. در ابتدا، آقایان کحالی (رئیس جلسه)، مهندس سفیدابی (منشی جلسه)، بطحایی و دکتر دشتی (ناظرین جلسه) در جایگاه مربوطه مستقر شدند و خانم چپ‌نویس به‌اعلام برنامه پرداختند.

گزارش هیئت مدیره تعاونی توسط مهندس باقریان فرد و گزارش بازرسین توسط مهندس بخشایی و ترازنامه تعاونی و تغییرات، توسط سرکار خانم چپ‌نویس قرائت گردید.





پانزدهمین نمايشگاه بين‌المللی رنگ، رزین، پوششهای صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

به قلم:

سید محمود کثیر یها

عضو هیئت علمی

بازنشسته دانشگاه صنعتی امیر کبیر

## نیروی متخصص کارآمد و سرمایه، دو بال اصلی توسعه

باشد. در غیر این صورت بحث در مورد توسعه اتلاف وقت است. دنیای غرب و بویژه کشورهای صنعتی، برای تکمیل حلقه های تحقیقاتی و توسعه بیشتر خود که به شدت به آن نیازمند می باشد، راه جذب نیروهای کارآمد و سرمایه را شناخت. فوراً قوانینی وضع کردند و ضوابط جذب نیرو و سرمایه را تدوین کردند. به عنوان مثال وقتی کشور آلمان در دو دهه گذشته متوجه شد که در رشته آی تی، به نیروی کارآمد نیاز دارد و دانشگاههای این کشور، حدود ده سال طول می کشد تا نیروی های متخصص مورد نیاز را تربیت کنند در یک حرکت ضربتی نزدیک به بیست هزار نفر نیروی متخصص در این رشته را از خارج بخصوص کشور هند دعوت بکار کرد. کشور هند هم با پشتوانه های قوی ای که داشت از این مهاجرت دسته جمعی و احتمالاً توافقی؟ آسیبی ندید. کشور آلمان تجربه تلخ مهاجرت دانشمندان فیزیک خود به امریکا در جنگ جهانی دوم را فراموش نکرده بود. آلمانها پس از جنگ گفتند که در اثر این مهاجرت، کمر فیزیک آلمان دیگر راست نشد! (توصیه می کنم که حتماً کتاب بسیار ارزشمند آقای دکتر رضا منصوری تحت عنوان ایران ۱۴۲۷ - عزم ملی برای توسعه علمی و فرهنگی را بخوانید). اکثر فیزیکدان هایی که به امریکا مهاجرت کردند پس از چندی در آنجا جایزه نوبل گرفتند و جایزه آنها هیچگاه به نام کشور آلمان، کشوری که هزینه های زیادی را برای آنها کرده بود، ثبت نشد. اینها درسهایی است که ما باید از حوادث روزگار بگیریم!

کشورهای صنعتی، نیروهای مغز افزاری خود را از کشورهای در حال توسعه و جهان سوم، مطابق آن ضوابط تعیین شده تامین می کنند. برای آنها رنگ پوست و شکل چشم هم مهم نیست. هر کس بتواند که در آن حلقه ها قرار بگیرد و کار مفیدی انجام دهد، به او خوشامد می گویند. معیار انتخاب هم نه تفکر ایدئولوژیکی است و نه داغ پیشانی و نه موی بلند. معیار فقط توانمندی علمی است. در کشور ما فارغ التحصیلان برای شروع کار باید اول توسط حراستها تأیید شوند و چنانچه موردی نداشتند آن وقت می توانند شروع به کار کنند تازه اگر بازار کار خوب و کشور قابلیت جذب آنها را داشته باشد. فارغ التحصیلان رد صلاحیت شده ولی از جذب در مراکز دولتی (آموزشی، تحقیقاتی و شرکتهای دولتی) محروم می مانند. این گروه یا بیکار می مانند و یا به مشاغل دیگری به غیر از رشته تحصیلی خود رو می آورند، به هر حال زنده ماندن خرج دارد. و یا در صورت داشتن توانمندی علمی، توسط کشورهای

در جهان، همه کشورها می خواهند توسعه پیدا کنند. هر کشوری با توجه به امکانات خودش برنامه ریزی هائی می کند، نقشه راهی می کشد و بر اساس آن حرکت می کند. کشور ما هم از این امر مستثنی نیست و با توجه به امکانات رو و زیر زمینی خدادادی باید خیلی زودتر از اینها به مسئله توسعه توجه می کردیم. البته کار گروه هائی برنامه های گوناگون توسعه ملی و توسعه پایدار را نوشته اند اما خروجی آنها چیزی نبوده است که جامعه توانسته باشد آن را حس کند.

به نظر می رسد که نیروی متخصص و سرمایه (البته در کنار عزم ملی) دو بال این توسعه باشند و اگر کشوری یکی از این دو را نداشته باشد مانند انسانی می ماند که با یک پا راه می رود. البته او هم، اگر اراده کند! به مقصد می رسد اما از کورس رقابت خارج می شود. اگر زمینه فعالیت برای این دو عامل تعیین کننده فراهم نشود، بدون هیچ بحثی، نیروی متخصص و سرمایه، عرصه فعالیت خود را در کشورهای دیگر جستجو خواهند کرد.

کشور ما خوشبختانه دارای هر دو بال می باشد. این دو بال گاهی بصورت جداگانه و گاهی با هم حرکت هائی را انجام داده اند. مثلاً در عرصه علم، دانشمندان ما در مقطعی از زمان رشد زیادی کردند و در منطقه جایگاه اول را بدست آوردند ولی طول این حرکت کوتاه بود و به عبارتی تداوم نیافت و با کم شدن کاتالیزور یا عامل اصلی این حرکت، شیب این حرکت کم شد. کاتالیزور این حرکت بودجه های تحقیقاتی است که متأسفانه مقدار آن در ایران از یک در صد هم کمتر است. در ارتباط با سرمایه مولد، سرمایه دار به دنبال یک مکان مطمئن می گردد تا سرمایه اش تبخیر نگردد و بتواند با کار آفرینی بیشتر، هم ایجاد اشتغال کند و هم در جهت توسعه کشورش حرکت کند. پر واضح است که سرمایه دار بنگاه خیریه باز نمی کند و طبیعی است که سود معقول خود را هم می طلبد. متأسفانه این دو، در سه دهه اخیر با بی مهری هائی مواجه شدند، هر یک به شکلی و نتیجه اینکه در طول این مدت، بال هر دو را، نه با حضور و ابزار خارجی، که خود بتدریج شکستیم و پرواز توسعه به زمین نشست. سرمایه و نیروی متخصص هم از کشورهای دیگر سر در آوردند.

باید توجه داشت که توسعه در اطاق های در بسته و روی کاغذ صورت نمی گیرد. توسعه یک امر فیزیکی و دینامیک است. باید با ابزار خودش به آن سمت حرکت کرد. این حرکت هم بدون عامل حرکت، یعنی سرمایه و نیروی کارآمد غیرممکن می



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۹ آذر ۹۴

فرو می‌نشینند و این سریال همچنان ادامه دارد.

پاد زهر عدم وابستگی به نفت، تولید است. تولید هم نیازمند به سرمایه و نیروی کار آمد است. تولید در کشور ما واقعاً به عنوان یک ارزش مورد توجه قرار نمی‌گیرد. تولید کننده برای بقای خود باید در چند جبهه بجنگد. تولیدات داخلی عمدتاً توسط دلان، اعم از بخش خصوصی و یا شبه خصوصی و بنیادهای اقتصادی همیشه مورد هجوم قرار گرفته است و این گروه هر نوع کالائی را با هر کیفیتی و بدون پرداخت بعضاً مالیات! وارد کشور می‌کنند. پس زور و قدرت واردات، پشت تولید را هم می‌شکند که شکسته است. نگاهی به صنایع نساجی و خودروی کشور بکنید. چه و کجا بودیم و چه شدیم! برنامه ریزان کلان جامعه حتماً می‌دانند که توسعه با واردات امکان پذیر نمی‌باشد.

در صورتی که دولت بخواهد (اگر دولت تصمیم جدی گرفته باشد!) که ستون اقتصاد کشور را بر پایه تولید داخل (باجلویی) از واردات غیر قانونی! و بدون نفت پایه گذاری کند، باید بداند که برای محقق شدن این امر، هیچ راهی به غیر از استفاده از متخصص داخلی و سرمایه وطنی وجود ندارد. نخبگان که جلای وطن کرده اند و سرمایه داران هم، که سرمایه های خود را به کشورهای دیگر منتقل کرده اند. هم گروه متخصص و کار آمد و هم سرمایه دار، هر دو در خارج از ایران مطابق ضوابط آن کشور ها، مشغول فعالیت می‌باشند و در این راستا این کشور و مردم ایران هستند که ضرر می‌بینند. پس مشکل توسعه و آن هم توسعه پایدار را چگونه باید حل کرد؟

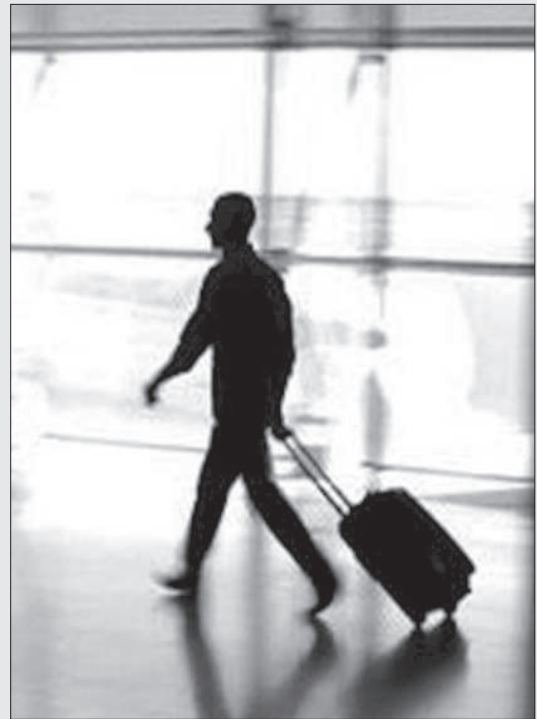
شاید پیشنهادهای زیر بتوانند در بهبود این مشکل راهگشا باشند و این مریض نیمه جان را نجات دهند:

- تضمین سرمایه سرمایه داران برای تولید.
- افزایش تعرفه های گمرکی و جلوگیری از کالاهای نامرغوب و قاچاق.
- توجه خاص به نیروهای متخصص.
- اصلاحات اساسی قانون کار.
- اصلاح اساسی نرخ بهره های بانکی برای تولید کنندگان.
- عدم دخالت سازمانهای دولتی در امور کارخانجات تولیدی.
- باز بودن دست کارخانه داران جهت تعدیل نیرو.
- تشویق، حمایت و الزام تولیدکنندگان به صادرات.
- ایجاد مراکز تولیدی جدید در شهرهای کوچک.
- الزام تولیدکنندگان در حفظ مسائل زیست محیطی.
- الزام تولیدکنندگان در عدم استفاده از مواد آلاینده.
- حذف بروکراسیهای غیر ضروری برای انجام امور تولیدکنندگان.

به یقین نظر کارشناسان خبره هم می‌تواند به حل مسائل توسعه ملی کمک کند که دولت انشالله به آنها توجه خواهد نمود.

تخم دیگر به کف آریم و بکاریم ز نو

کناچه کشتیم ز خجالت نتوان کرد درو



پیشرفته جذب و بین آن حلقه ها قرار می‌گیرند. بقیه کارها هم مانند مسئولیت پذیری، صداقت در کار، همکاری تیمی، اقامت، راندمان خوب و... خود بخود انجام می‌گیرند.

از این طرف، کشورهای جهان سوم مانند ما یا غافلند، یا عمد دارند و یا جاهلند از اینکه چه سرمایه هائی را دارند از دست می‌دهند، هنوز هم. تو گوئی که جزء تعهدات و قرار داد های نا نوشته ماست که نیروهای علمی و متخصص مورد نیاز کشور های توسعه یافته را تامین کنیم، آن هم به چه قیمتی؟ مفت! اساعه ادب به آن عزیزان نباشد و با عرض پوزش از آنان، اما سیب زمینی هم قیمتی دارد. آمار کامل فارغ التحصیلانی که جلای وطن کرده اند را کشورهای پیشرفته دارند، در ایران معمولاً کسی از آنها حرفی نمی‌زند. خروج فارغ التحصیلان و نخبگان با سرمایه و مالیات چه کسانی به این آسانی از کشور صورت می‌گیرد؟ کافی است تا به روستاهای دور افتاده اطراف شهر های آبادان، خرمشهر، زابل، بلوچستان، لرستان، کردستان، آذربایجان و دیگر نقاط دور افتاده سری بزنیم. خانواده های خیلی فقیر با پرداخت مالیات مستقیم و غیر مستقیم خود، علی رغم شرایط سخت زندگی، بخشی از هزینه تحصیل این افراد را تامین می‌کنند و جالب اینکه هیچ سازمانی هم نسبت به این مسئله مهم پاسخگو نمی‌باشد.

وقتی قیمت نفت کاهش می‌یابد، و اقتصاد بیمار کشور به خاطر وابستگی به نفت به خود می‌لرزد و ناگهان قیمت های ارز و طلا افزایش می‌یابند، خیلی ها در کشور سخن از اقتصاد بدون نفت می‌کنند و تنور اینگونه بحثها داغ می‌شود. پس از مدتی که اوضاع کمی بهتر شد، نه بخاطر کار و تولید که بخاطر شرایط جهانی و شاید افزایش دوباره قیمت نفت، تب اینگونه صحبتها



## مترا، مجهزترین آزمایشگاه صنعت رنگ کشور

گفتگو از:

سینا فضل الهی



تداوم فعالیت مجموعه‌های تحقیقاتی، آموزشی و آزمایشگاهی در کشور، آن هم به صورت خصوصی، معمولاً کم سابقه است. چرا که عملاً سودآوری و بازده اقتصادی مناسبی در مقایسه با فعالیتهای تولیدی، بازرگانی و ... ندارند.


موسسه تحقیقاتی مترا؛ نه تنها نزدیک ۲۰ سال است که به صورت مستمر در حال فعالیت است بلکه همواره در حال پیشرفت و توسعه بوده بطوری که در حال حاضر در عموم حوزه های مورد فعالیت، سرآمد است. به منظور آشنایی با فعالیتهای این موسسه، گفتگویی داشته ایم با مدیریت توانمند آن، مهندس علی بزرگی که ضمن سپاس از ایشان که با وجود مشغله های فراوان، این فرصت را به ما دادند، نظر تان را به آن جذب می کنیم.

این دیدار با هماهنگی مهندس حمید رقی (نویسنده، مدرس و مشاور صنعت رنگ) صورت گرفت که لازم است مراتب قدردانی خود را از ایشان ابراز نماییم.

مجموعه قطع کردند. تقریباً از اواخر سال ۱۳۸۲ بنده و یکی دیگر از همکاران درگیر این داستان بوده و با کمک سرمایه گذار جدید مسیر را ادامه دادیم. در اینجا لازم می دانم از زحمات همه دوستانی که در ابتدا و در ادامه کار یاری رسان این موسسه بودند قدردانی کنم. موسسه تحقیقاتی رنگ امیر کبیر (مترا) در همان سال بخش های فعال زیر را به وجود آورد:

۱- تحقیقات صنعتی و انتقال تکنولوژی تولید؛ با هدف تولید دانش فنی بومی مورد نیاز صنایع، به سفارش مشتری و یا راساً با توجه به نیازهای بازار. در این دیپارتمان تاکنون مترا موفق به اجرای ۲۹ پروژه در سطح ملی و بالغ بر ۱۲۰ پروژه در زمینه های رنگ و پوشش، رزین ها، خوردگی و صنایع پلاستیک و کامپوزیت شده است. از اهداف دیگر این دیپارتمان می توان به ارائه خدماتی از قبیل مدیریت و اجرای پروژه های توسعه فنی محصول و کاربرد، عیب یابی محصول و فرایند، راه اندازی خطوط تولید محصولات نوین، اجرای پروژه های دانش بنیان و نو فناوری و ... اشاره نمود.

همکاری با مراکز بین المللی پژوهشی در کنار تاکید بر دانش فنی بومی متخصصان و خبرگان و نخبگان کشور از موثرترین بازوهای مغزافزاری این واحد می باشد.

 لطفاً در ابتدا، تاریخچه ای از فعالیت مجموعه مترا را بفرمایید؟

شروع فعالیت مترا به سال ۱۳۷۵ با طرح یک ایده دانشجویی در خصوص پر کردن فاصله بین صنعت و دانشگاه و علم روز دنیا در حوزه دانشی برای صنایع مرتبط با رنگ و رزین آغاز شد. جمعی متشکل از دانشجویان رشته مهندسی پلیمر - صنایع رنگ، اساتید دانشگاه و بزرگان صنعت رنگ گردهم آمدند و فعالیت خود را با تمرکز بر روی انجام چند پروژه تحقیقاتی در حوزه های رنگ و خوردگی آغاز کردند. در ادامه و در سال ۱۳۷۹ مجموعه قبلی به موسسه تحقیقاتی رنگ امیر کبیر (مترا) تغییر نام داد و با فلسفه توسعه خدمات در حوزه های مورد نیاز صنعت فعالیتهای خود را گسترش داد.

در ابتدا بیشتر فعالیت مجموعه بر حوزه های تحقیقاتی و پژوهشی متمرکز بود و از آنجا که با توجه به فرهنگ غالب حاکم، متأسفانه در فعالیتهای این حوزه توجیه پذیری اقتصادی مطرح نیست، لذا موسسه نتوانست در آن زمان مسیر تعالی و پیشرفت را به خوبی طی نماید و این مسئله منتهی شد به این که بخش عمده ای از سهامداران از مجموعه فاصله گرفته و در نهایت همکاری شان را با

۲- خدمات آزمایشگاهی و تاییدیه محصول؛ در این بخش، آزمون و گزارش آن صورت می گیرد. همچنین تاییدیه کیفیت یک محصول بر اساس استاندارد مشخص، صدور گواهینامه های محصول و گواهی محصولات خاص برای حوزه های مختلف اقتصادی یا جغرافیایی (نظیر اتحادیه اروپا - فدراسیون روسیه و ... ) انجام می شود.

هدف تعریف شده این دپارتمان انجام آزمون های کنترل کیفیت و متعاقبا صدور گواهی نامه ها و تاییدیه های کیفی محصول می باشد. گواهی نامه ها در سطوح مختلف Test Examination, Type Approval, Product Certificate با اعتبار بین المللی و یا اعتبار حوزه های جغرافیایی خاص نظیر اتحادیه اروپایی، فدراسیون روسیه و ... قابل ارائه می باشند.

۳- خدمات مشاوره؛ هدف اصلی این واحد ارائه خدمات مشاوره و مهندسی در دو جایگاه مختلف شامل: ارائه خدمات مشاوره به کارفرما در پروژه ها و یا مشاوره به صنایع، خصوصا صنایع تولیدی در راستای توسعه بازار، بهبود محصول و عیب یابی در تولید محصول و ... می باشد.

۴- خدمات نظارت و بازرسی فنی؛ رؤس فعالیت های این دپارتمان ارائه خدمات در دسته های نظارت و بازرسی فنی حین ساخت، حین نصب و حین بهره برداری و سرویس دهی و اخیرا بحث بازرسی کالا در سطح بین المللی می باشد. ما در این واحد تاکنون موفق به اجرای بیش از ۳۷ پروژه بزرگ بازرسی فنی شده ایم.

۵- ارائه خدمات آموزشی فنی و مهندسی: فعالیت این واحد در ابتدا در سه گروه اصلی رنگ، خوردگی و پلیمر آغاز شد و در حال حاضر در ۱۷ گروه تخصصی با ۷۰ نفر عضو هیات علمی توسعه یافته است. بخش آموزش مترا از سال ۱۳۸۷ از موسسه تحقیقاتی جدا شد و با برند مترا آکادمی و به صورت یک شرکت مستقل، فعالیت می کند. دریافت گواهی نامه های ملی، انتخاب به مرکز آموزشی نمونه و رتبه یک کشوری در سال های ۹۰ و ۹۴ و همچنین ارائه بیش از ۱۲۰۰۰ نفر ساعت آموزش از افتخارات مترا آکادمی می باشد.

در حال حاضر مترا به صورت یک هولدینگ تحت عنوان «گروه تحقیقاتی صنعتی مترا METRA Group» فعالیت می کند.

**با توجه به اینکه آزمایشگاه شما همکار سازمان ملی استاندارد هستید لطفا در رابطه با استانداردهای اجباری موجود در صنعت رنگ و پوشش کشور توضیح دهید.**

آزمایشگاه مترا اولین آزمایشگاهی بود که در زمینه رنگ و پوشش به عنوان آزمایشگاه همکار سازمان ملی استاندارد انتخاب شد و همکاری خود را با آن سازمان آغاز کرد. بدین منظور تاییدیه ها و گواهی نامه های مختلفی را از سازمانهای مختلف اخذ کردیم. همچنین با اخذ تاییدیه های بین المللی از سازمان های اعتباردهی

اروپایی، به عنوان آزمایشگاه همکار آنها نیز فعالیت می کنیم. مترا ۷ گواهی نامه تایید صلاحیت از سازمان ملی استاندارد دارد که در نوع خود در سطح کشور کم نظیر است. در سال ۱۳۸۷ موفق به اخذ گواهی نامه مدیریت کیفیت آزمایشگاهها بر اساس استاندارد ISO/IEC ۱۷۰۲۵ از آلمان و در سال ۱۳۹۳ از سازمان ملی تایید صلاحیت ایران (NACI) شدیم. به عنوان مرکز تأیید شده سازمانهای مختلف نفتی، پتروشیمی، خودرویی، معدنی، آب و فاضلاب و ... نیز هستیم. در این بخش سعی می کنیم نیازهای کیفی تولیدکنندگان و صادرکنندگان محصولات مرتبط با صنایع رنگ و همچنین نیازهای سازمان های متولی کیفیت را تامین کنیم. سازمان ملی استاندارد با توجه به ماموریت ملی که دارد نظارت بر کیفیت برخی از محصولات را به صورت اجباری در آورده است و الزامات نظارت خیلی دقیقی می کند. در حوزه رنگ هم حدود ۱۲ مورد محصول یا فرآورده (عمدتا رنگهای ساختمانی و صنعتی) به صورت الزامی یا اجباری مورد پایش کیفی قرار می گیرند. مجموعه مترا از سال ۸۵ به صورت جدی در این حوزه فعال بوده و با ادارات استاندارد، همکاری می نماید. البته در کشورهای صنعتی و پیشرفته نزدیک به یک دهه است که شکل نظارت بر کیفیت کالا تغییر محتوایی و شکلی کرده است. ما هم در تلاشیم که به جایگزینی این الگو در کشور کمک کنیم. شاید در فرصت مناسب تری بتوانم این موضوع را برایتان بیشتر باز کنم.

**مجموعه مترا، تجهیزات آزمایشگاه را عمدتا از چه**

**کشورهایی تامین می کند؟**

تجهیزات آزمایشگاه را می توان به ۲ دسته اصلی تقسیم نمود: تجهیزات تخصصی و عمومی آزمایشگاه. عمده تجهیزات تخصصی و ابزار آلات دقیق از کشورهای اروپایی و آمریکا تامین می شوند. بخشی از تجهیزات آزمونها ساخت کشور را که عملکرد و صحت پاسخ های آنها را تأیید کرده بودیم را هم از تولیدکنندگان داخلی تهیه کردیم. نسبت تجهیزات تخصصی خارجی به داخلی، حدود ۸۰ به ۲۰ می باشد.

در رابطه با تجهیزات عمومی و غیر تخصصی آزمایشگاه نظیر کوره ها، آون ها و ... با توجه به خودکفایی کشور در بسیاری از زمینه ها، اکثرا از تولیدات داخلی استفاده می کنیم.

علاوه بر موارد فوق بد نیست که به این نکته هم اشاره کنم که بخش طراحی و مهندسی مترا موفق به طراحی و ساخت بیش از ۷۰ تجهیز تخصصی آزمون شده که در ایران امکان ساخت آنها وجود نداشت و مواردی را هم به صورت ثبت اختراع ثبت کرده است.

**آیا تحریمها مشکلی برای تامین این تجهیزات خارجی**

**برای شما ایجاد نکرده است؟**

در بحث کالیبراسیون تجهیزات خاص و یا تامین برخی قطعات



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

مصرفی به شدت دچار مشکل هستیم و بعضا برخی از اقلام مصرفی را به قیمت ۴ الی ۵ برابر قیمت عرف، تامین می‌کنیم.

**لطفاً بفرمایید آیا تجهیزات آزمایشگاه مترا به عنوان یکی از معتبرترین آزمایشگاه‌های همکار اداره استاندارد، به روز هستند و قابل مقایسه با کشورهای اروپایی و منطقه‌ای محسوب می‌شوند؟**

ما مدعی هستیم که ۷ آزمایشگاه مترا مجهزترین آزمایشگاه صنعت رنگ برای کار کنترل کیفیت در سطح کشور و حتی منطقه است. تقریباً ما در تمام حوزه‌های صنعتی رنگ نظیر: رنگها و پوششهای ساختمانی، صنعتی، دریایی، ضد خوردگی برای صنایع مختلف کشتی‌سازی، نظامی، هوایی، بسته بندی، خودرو، سازه های دریایی، خطوط لوله، نفت و پتروشیمی و ... هستیم که کامل



بوده و در صورتی که در موارد محدودی کسری تجهیزات وجود داشته باشد، با برون سپاری به آزمایشگاه‌های تایید صلاحیت شده یا ارزیابی شده خدمات را تامین می‌کنیم.

با توجه به اینکه تجهیزات عمدتاً از سال ۱۳۸۲ به بعد خریداری شده‌اند و در زمان تامین آنها، ما تجهیزات بروز دنیا را خریدیم و در بسیاری از این حوزه‌ها، امروزه تکنولوژی کار دستگاه‌ها تغییر خاصی نکرده، فکر می‌کنم که تفاوت عمده‌ای با آنها نداریم. ما بازدیدهایی از آزمایشگاه‌هایی در کشورهای اتریش، آلمان، ترکیه، امارات داشته‌ایم و شاید در خیلی از موارد از لحاظ برند تجهیزات و یا سن تجهیزات، ما حتی جلوتر هم باشیم. صرفاً در حوزه آزمایشهای weathering به دلیل تحریم آمریکا و با توجه به اینکه تجهیزات خاص و معتبر این بخش عمدتاً در آن کشور تولید می‌شوند، شاید کمی عقب‌تر باشیم.

اشاره به این نکته بد نیست که بدانید جهت انجام آزمون سخت

افزار یکی از ۵ مولفه اصلی است. مهمتر از آن مهندسی آزمون است. خوشحالم که این کار برای اولین بار در ایران از سال ۸۴ در آزمایشگاه‌های مترا راه‌اندازی شده و دپارتمان مستقلی در مترا مسئولیت آن را به عهده دارد.

**آیا امکان ارائه خدمات به کشورهای منطقه‌ای وجود دارد؟**  
ما بیش از ۳۰ پروژه کاری و خدمات آزمایشگاهی در کشورهای منطقه نظیر عراق، بحرین، آذربایجان، گرجستان، افغانستان، امارات و حتی استرالیا داشته‌ایم. در مواردی پروژه‌های تحقیقاتی و صادرات دانش فنی هم در کنار خدمات آزمایشگاهی به این کشورها داشتیم. در کشور ترکیه و امارات آزمایشگاه‌های خوب و مجهزی وجود دارد. در امارات، آزمایشگاه‌ها عمدتاً نمایندگی آزمایشگاه‌های اروپایی و آمریکایی هستند. در ترکیه هم نمایندگی آزمایشگاه‌های اروپایی و همچنین آزمایشگاه‌های مستقل فعالیت دارند. ولی در دیگر کشورهای منطقه عملاً آزمایشگاهی وجود ندارد.

**لطفاً بفرمائید که تا چه حد نتایج آزمون سالت اسپری نشان دهنده کارکرد و طول عمر یک رنگ و پوشش است.**

همواره ایجاد رابطه بین نتایج آزمایشگاهی آزمونهای aging و رفتار و دوام رنگ در محیط بیرونی موضوع بحث برانگیزی بوده است. سالت اسپری هم جزو آزمونهای aging است. ایجاد ارتباط، خیلی سخت است چرا که آزمونهای aging را به طور کامل تحت کنترل داریم ولی رفتار محیطی را تحت کنترل ما نیست.

سالت اسپری به بررسی مقاومت پوشش در برابر شرایط خوردگی نمکی می‌پردازد. در حالی که ما نمی‌دانیم در منطقه‌ای که قرار است قطعه رنگ شده مورد سرویس قرار گیرد، میزان یون کلر (و همچنین شرایط اتمسفری، دمایی و ...) چه میزان است. حتی اگر محیط را هم مشخص کنیم، عامل خورنده در طول سال یا در سالهای مختلف متفاوت است. مراکز تحقیقاتی بین‌المللی وجود دارند که جداول و آمارهایی را در رابطه با عوامل تخریب‌کننده نظیر: میزان تابش نور، یونهای خورنده یا یون نمک مربوط به سالهای گذشته، گزارش و منتشر می‌کنند.

ما هیچ مدرک حقوقی بین‌المللی چاپ شده‌ای نداریم که ارتباط خیلی دقیق بین نتایج آزمونهای aging با طول عمر محیطی قطعه حتی در منطقه‌ای با شرایط مشخص را بیان کند.

به عنوان مثال استاندارد ایزو ۱۲۹۴۴ که سعی کرده این مسئله را دقیق‌تر مطرح کند، ابتدا ۵ کلاس آب و هوایی را مشخص نموده و سپس طول عمر را در سه بازه: بین ۲ تا ۵ سال، ۵ تا ۱۵ سال و بیش از ۱۵ سال تعریف کرده است.

مثلاً برای یک نمونه پوشش که آزمون سالت اسپری را در ۱۴۰۰ ساعت پاس کرده، در شرایط محیطی مشخص شده، دوام بین ۵ تا ۱۵ سال را مشخص کرده است.



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

بخش آزمون‌ها ارائه کنیم. در بحث تعرفه‌ها در چند سال گذشته، گلایه‌هایی از طرف اعضا وجود داشته که سعی شده با تشکیل جلسات و بازدیدهای رسمی و غیر رسمی از مجموعه ما، مسئله حل شود. در بحث دوره‌های آموزشی تخفیف‌های ویژه‌ای را برای اعضا انجمن و تعاونی در نظر گرفته ایم. در تدوین استاندارد، مترا تاکنون نزدیک ۱۲۰ عنوان استاندارد را تدوین کرده که نزدیک ۷۰ مورد آن مرتبط با صنعت رنگ است. در مواردی که تدوین استاندارد، مستقیماً در اختیار مجموعه ما بوده سعی کرده ایم با دعوت از اعضا تعاونی و انجمن تولید کنندگان رنگ، از نقطه نظرات ارزشمند آنها استفاده نمائیم. البته همواره آمادگی برای توسعه خدمات در حوزه‌های مورد نیاز تشکل‌های مذکور وجود دارد.

**📌 بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که نتایج این آزمون‌ها بیشتر برای مقایسه بین عملکرد پوشش‌ها، کاربرد دارد.**

نکته اول مقایسه است، دیگر اینکه مدارک فنی و استانداردها، عموماً حداقل الزاماتی را برای پوشش‌ها مشخص می‌کنند. می‌توان پیش‌بینی کرد که پوششی که به این حداقلها نرسد برای آن مصرف خاص، طول عمر مناسب را نداشته باشد ولی طول عمر را مشخص نمی‌کند. باید توجه داشت که اثر اجرای پوشش نسبت به اثر کیفیت رنگ بر روی دوام و طول عمر رنگ، بیش از ۷۰ درصد است. یعنی می‌توان یک رنگ بسیار با کیفیت را آنچنان ضعیف اجرا کرد که از یک پوشش معمولی هم دارای طول عمر کمتری باشد.

**📌 با توجه به موارد متنوع مشاوره، آزمون و بازرسی که در صنعت رنگ و پوشش داشته‌اید، نحوه اجرای رنگ در سایتهای صنعتی در داخل کشور را چگونه ارزیابی می‌کنید؟**

در مقایسه با یک کار مطلوب و آنچه در پروژه‌های منطقه نظیر سایتهای صنعتی در کشور امارات و برخی از کشورهای اروپایی دیده‌ام، متأسفانه اجرای ما بسیار ضعیف است. پیمانکارانی که دانش مناسبی از تجهیزات و ابزارشان داشته و اجرای خوبی انجام دهند، انگشت شمار هستند. ما در حوزه تولید رنگ خیلی جلوتر از اجرا هستیم. در حوزه تعریف سامانه‌های پوششی هم بسیار ضعیفیم. متأسفانه مدارک بسیاری از پروژه‌های جدیدی که تعریف می‌شوند عملاً مشابه و تقلیدی از مدارک قدیمی است. عموماً شرکت‌های مشاور کارفرما هم دانش فنی خوبی در حوزه‌های تخصصی خود مثلاً سازه‌های فولادی، آب و فاضلاب دارند، دانش لازم در صنعت رنگ را ندارند و همین امر باعث به وجود آمدن ایرادات در کار اجرا شده و در نهایت مشکلات بسیار برای تولیدکننده و تامین‌کننده رنگ، مالک پروژه و پیمانکار در انتهای پروژه می‌شود.

تولیدکننده، رنگ با کیفیتی را تولید کرده ولی پس از اجرا در مدت کوتاهی دچار عارضه سطحی و عیوب مختلف شده و نوک پیکان انتقادات بلافاصله به سمت تولیدکننده می‌رود. در حالی که بعضاً عوامل اصلی دیگری، از قبیل ضعف در طراحی اولیه و تهیه مدارک فنی پروژه‌های صنعتی و یا اجرای ضعیف سیستم پوششی نادیده گرفته می‌شود. البته برخی از صنایع نظیر خودروسازها و برخی واحدهای صنایع نفت و گاز و پتروشیمی به اصطلاح مصرف‌کننده و خریدار با دانشی هستند و این مشکلات در آن مجموعه‌ها کمتر به چشم می‌خورد.

**📌 در رابطه با همکاریتان با تشکلهای صنفی نظیر تعاونی و انجمن تولید کنندگان رنگ هم بفرمائید.**

عملاً ماهیت وجودی مترا به واسطه خدماتی است که به اعضا این تشکلهای می‌دهد. سعی کرده ایم که خدمات مناسبی را در

**📌 در پایان لطفاً در رابطه با برنامه‌های آینده مترا توضیح دهید.**

برنامه‌های آینده ما در دو حوزه صورت می‌گیرد:

۱- توسعه جغرافیایی در ارائه خدمات

۲- توسعه حوزه‌های تخصصی فعالیت

در تلاش هستیم تا در صنعت رنگ در مناطق مختلف و همچنین در کشورهای همسایه، آزمایشگاه‌هایی را تاسیس کنیم. همچنین در حال راه‌اندازی چند سایت آزمایشگاهی جوی در نقاط مختلف کشور هستیم. یک سایت دریایی را هم برای بحث آزمون‌های پوشش‌های دریایی در نظر داریم.

در بحث صدور گواهینامه‌های بین‌المللی برای کیفیت محصول سعی داریم تا علاوه بر تأییدیه‌های موجود، گواهینامه‌های بین‌المللی دیگری را هم اخذ کنیم که به فراخور زمان اطلاع‌رسانی خواهد شد. در پایان لازم می‌دانم از شخص شما و مجموعه پرتلاش و موفق‌تان و همچنین جناب آقای مهندس رقمی بابت تدارک این مصاحبه تشکر و قدردانی نمایم.

## گزارش برگزاری دوره های دپارتمان رنگ جهاد دانشگاهی شریف

بابک اصفهانی، رنگ پودری ستاره  
امیر سمیعی سنجانی، شرکت آلومورول نوین  
سیداحسان خاتمی، تولید چرم حسین نژاد

## دوره طراحی فرمولاسیون رنگها

این دوره با هدف آشنایی با مواد اولیه، چگونگی آزمون ها و ساخت رنگ برای صنایع گوناگون بخصوص افرادی که در آزمایشگاه های تولید رنگ شاغل هستند توسط مهندس کثیریها در تاریخ ۵ شنبه ۲۱ خردادماه برگزار گردید.

اسامی شرکت کنندگان این دوره عبارتند از:

سپیده قاضی مغربی، دانشجوی ارشد  
پویان غفوری، شرکت گلریز شیمی  
آرزو قربانی، شرکت سیماب رزین  
مازیار سرلک، شیر پاستوریزه پگاه  
مهسا مقتدر عصر نو، دانشجوی ارشد  
فاطمه رحیمی قهرودی، شرکت طیف سایپا  
سحر گرگین زیارتی، شرکت طیف سایپا  
نسرین امینی، شرکت پایا پلاست  
امید فرجی حصار، شرکت امیر شیمی جاوید  
زهرا بکتاش، شرکت رنگ توپ  
نازنین بخشی، شرکت رنگ توپ  
محمد رضا صادقی، شرکت اریس کیمیای پارس  
وحید اروچ، شرکت گیتی پسند  
سید کاظم حسینی، گروه سایپا  
سیده وحیده کاظمی، هنکل  
سیداحسان خاتمی، تولید چرم حسین نژاد



در نیمه دوم خرداد ماه ۹۴ دوره های آموزشی تخصصی - کاربردی ذیل در مرکز آموزش عالی علمی و کاربردی جهاد دانشگاهی صنعتی شریف توسط دپارتمان رنگ، آبکاری و پوشش جهاد دانشگاهی و با همکاری نشریه پوششهای سطحی برگزار گردید:

## دوره پیگمنتها و مواد پرکننده

این دوره با هدف انتقال دانش عمیق طبقه بندی شده و محتوایی علمی و کاربردی از پیگمنت و مواد پرکننده و چگونگی عمل آوری اصولی آن ها در رنگها و پوششها و پاسخگویی به سوالات و ابهامات شرکت کنندگان در دوره آموزشی توسط مهندس حمید رقمی در تاریخ چهارشنبه ۲۰ خردادماه برگزار گردید.

اسامی شرکت کنندگان این دوره عبارتند از:

نسرین امینی، شرکت پایا پلاست  
محمد رضا گویا، شرکت باژاک  
طیبه نوحی، شرکت باژاک  
مرضیه سروش، شخصی  
بهرروز آینه چی، شخصی  
محمد رضا صادقی، شرکت اریس کیمیای پارس  
مهدی شاه علی راشه، رنگ پودری ستاره

## فراخوان دوره های رنگ و آبکاری جهاد دانشگاهی شریف (شهریور، مهر و آبان)

- دپارتمان رنگ، آبکاری و پوشش جهاد دانشگاهی صنعتی شریف با همکاری نشریه پوششهای سطحی، دوره های تخصصی به صورت کاربردی با ظرفیت محدود (دوره های آبکاری بصورت کاملاً عملی)، با عناوین ذیل را با ارائه مدرک معتبر برگزار می نماید:
- آبکاری عمومی
- آبکاری پلاستیک
- کنترل کیفیت رنگها و سیستمهای پوششی
- عوامل موثر در اجرای صحیح عملیات رنگ آمیزی
- حلال های مصرفی در صنعت رنگ، ویژگی ها و کاربردها
- فرآیند فسفاتده در صنعت
- بازرس تکنیکال رنگ
- آبکاری مس و برنج (آب زرد)
- آبکاری طلا
- آبکاری نیکل - کرم
- عیوب رنگها و پوشش های صنعتی و راهکارهای رفع آنها
- طراحی فرمولاسیون رنگها
- شناخت رنگ
- سیاه کاری صنعتی
- بهداشت حرفه ای و کمکهای اولیه در صنعت پوشش
- بازرسی پوششها در خطوط لوله
- علاقمندان می توانند جهت کسب اطلاعات بیشتر و آشنایی با محتوای دوره ها با شماره تلفنهای ۲۲۷۴۸۸۱۲ و ۲۲۸۷۴۳۴۲ تماس حاصل نمایند.



پانزدهمین نمايشگاه بين المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

## افزایش ظرفیت تولید خط ED سالن رنگ شرکت بن رو



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

رنگ خودرو یکی از حساس‌ترین و پیچیده‌ترین مرحله تولید خودرو می‌باشد. علاوه بر اهمیت موضوع تولید، کیفیت رنگ کلیدی‌ترین موضوع در این مرحله می‌باشد. یکی از بخش‌های مهم سالن رنگ خودرو، بخش رنگ اولیه و به اصطلاح ED می‌باشد. در این بخش رنگ آستری اول با تکنولوژی میدان الکتریکی انجام پذیرفته و با این عمل کیفیت و دوام بدنه خودرو به طور چشمگیری بهبود می‌یابد. بخش رنگ ED در سالن رنگ شرکت بن رو توسط متخصصان شرکت Durr آلمان نصب و راه‌اندازی گردیده است. در سال ۱۳۹۱ توسط کارشناسان شرکت سایپا پروژه‌ای به منظور افزایش تولید بخش ED تعریف گردید. برنامه ریزی پروژه در جهت افزایش دوبرابری تولید، بهبود کیفیت و بهبود نگهداری و تعمیرات تجهیزات تعریف گردید. مراحل طراحی، تامین، ساخت و نصب و راه‌اندازی این پروژه در همان سال شروع و در دو فاز اجرایی گردید. این پروژه در نوروز سال ۱۳۹۳ با تولید ۱۸ بدنه در ساعت با موفقیت به اتمام رسید.

افزایش ظرفیت تولید و کیفیت در مجموعه سایپا به عنوان سیاست و خطی مشی مدیریت ارشد سرلوحه فعالیت کلیه کارکنان و مدیران مجموعه سایپا می‌باشد. شرکت بن رو نیز به عنوان زیر مجموعه سایپا از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. با تولید انبوه خودرو سایپا ۱۵۱ از سال ۱۳۹۲ و نیز تولید انبوه خودرو S۳۰۰ از شهریورماه ۱۳۹۳ توجه مسئولین شرکت بن رو و سایپا به افزایش ظرفیت تولید تجهیزات در سالن‌های تولیدی معطوف گردیده است.

یکی از مراحل تولید خودرو که دارای حساسیت بالایی چه به لحاظ تولید و چه به لحاظ کیفی، مرحله رنگ آمیزی خودرو می‌باشد. یک سالن رنگ خودرو به طور کلی دارای بخش‌های زیر می‌باشد.

- بخش رنگ آمیزی ED
- بخش رنگ آمیزی آستری
- بخش رنگ آمیزی نهایی

### بخش رنگ آمیزی ED

در بخش ED رنگ آمیزی ابتدایی و به تعبیری آستری اول انجام می‌پذیرد. رنگ آمیزی در این بخش به صورت غوطه‌وری بدنه داخل رنگ و ایجاد جریان الکتریکی می‌باشد. این بخش دارای سیستمی تکنیکی و پیشرفته بوده و در صنعت خودروسازی همواره به عنوان یکی از گلوگاه‌های تولید و مورد توجه شناخته می‌شود. از مزایای مهم این بخش بهبود عمر بدنه خودرو به دلیل نفوذ رنگ در بدنه می‌باشد.

### بخش رنگ آمیزی آستری

در این بخش رنگ آمیزی آستری دوم انجام می‌پذیرد. این رنگ آمیزی اغلب بصورت اتوماتیک و توسط روبات انجام می‌پذیرد.



### بخش رنگ آمیزی نهایی

در این بخش رنگ آمیزی نهایی و متالیک خودرو توسط روبات انجام می‌پذیرد. در واقع رنگ آمیزی این بخش قابل رویت توسط تمامی افراد بوده و کیفیت رنگ آمیزی قابل مشاهده می‌باشد. با توجه به سیاست‌های مدیریت ارشد در افزایش ظرفیت تولید شرکت بن رو، بخش‌های مختلفی در سالن‌های تولیدی دستخوش تغییرات گردید. یکی از بخش‌های کلیدی، بخش رنگ آمیزی ED می‌باشد. به منظور افزایش ظرفیت تولید این بخش، در بهمن ماه سال ۱۳۹۰ پروژه‌ای تحت عنوان "افزایش ظرفیت تولید خط ED سالن رنگ شرکت بن رو" تعریف گردید. طراحی و اجرای پروژه در دستور کار کارشناسان مدیریت نصب و راه‌اندازی شرکت سایپا قرار گرفت. در زیر به شرح کامل پروژه پرداخته می‌شود:

### وضعیت قبل از اجرای پروژه (وضعیت موجود)

بخش PT-ED سالن رنگ بن رو شامل قسمت‌های زیر می‌باشد:

- بخش PT، وظیفه شستشو، چربی زدایی و آماده سازی بدنه را به عهده دارد.

تهیه و تنظیم:

محمد شیرازی

Shirazi\_m@saipacorp.com

محمد توانایی

Tavanaee@saipacorp.com

مرتضی دربان

darban@saipacorp.com

علیرضا کریمی

karimi\_alireza@saipacorp.com

علی هاشم بیگی

Hashembeigi@saipacorp.com



پانزدهمین نمايشگاه بين‌المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

■ بخش پروسس ED، وظیفه تثبیت کیفیت رنگ را به عهده دارد.

■ بخش رنگ آمیزی ED توسط رکتیفایر، وظیفه ایجاد و کنترل ولتاژ به منظور رنگ آمیزی بدنه را به عهده دارد.

■ کریرهای Rodip، وظیفه انتقال بدنه از ابتدای تونل PT تا انتهای ED را به عهده دارد.

در سیستم PT-ED سالن رنگ بن رو، بدنه توسط اپراتور بر روی کریر Rodip قرار می‌گیرد. کریر حامل بدنه در تانکهای مختلف شستشو و فسفات غوطه ور شده و چربی زدایی می‌گردد. پس از انجام این پروسه، کریر حامل بدنه وارد مرحله رنگ آمیزی ED گردیده و عمل رنگ آمیزی انجام می‌گردد.

نکته قابل توجه در بخش ED، غوطه وری یک بدنه داخل تانک ED و رنگ آمیزی آن در زمان حدود ۶ دقیقه می‌باشد. این زمان باعث نرخ تولید ۱۰ بدنه در ساعت می‌گردد. نرخ تولید مذکور با سیاستهای تولید مغایر بوده و لزوم تهیه راه حلی به منظور افزایش تولید را می‌طلبد.

دلایل و نیازمندیهایی که منجر به تعریف و اجرای پروژه گردید به شرح زیر می‌باشد:

- افزایش تولید در سالن رنگ بن رو
- تزریق محصول جدید به سبد محصولات شرکت بن رو
- حل معضل گلوگاهی ED در پروسه افزایش ظرفیت
- افزایش سرعت تولید در سیستم ED

### روشهای اصلاح وضعیت موجود به منظور افزایش ظرفیت تولید

با بررسی نقشه‌ها و دستورالعملهای سیستم رنگ آمیزی ED، تغییرات در شش حوزه زیر بررسی و مورد تایید قرار گرفت:

- طراحی، ساخت، نصب و راه اندازی رکتیفایر سیستم ED
- ایجاد سیستم Changeover
- ایجاد تغییرات در قسمت کریرهای Rodip
- افزایش تعداد کریرهای خط PT-ED
- ایجاد تغییرات و گسترش سیستم تامین برق در سیستم ED
- مطالعه و ایجاد سیستم ارتینگ جدید.

**طراحی، ساخت، نصب و راه اندازی رکتیفایر سیستم ED**  
به منظور افزایش نرخ تولید نیاز به تغییراتی در منطقه رنگ آمیزی ED می‌باشد. در وضعیت موجود بدنه خودرو داخل تانک ED به طول حدود ۱۴ متر غوطه ور گردیده و توسط تابلو رکتیفایر تحت ولتاژ ۳۰۰ ولت قرار می‌گیرد.  
با بررسی به عمل آمده لزوم تغییراتی به شرح زیر در برنامه کاری قرار گرفت:

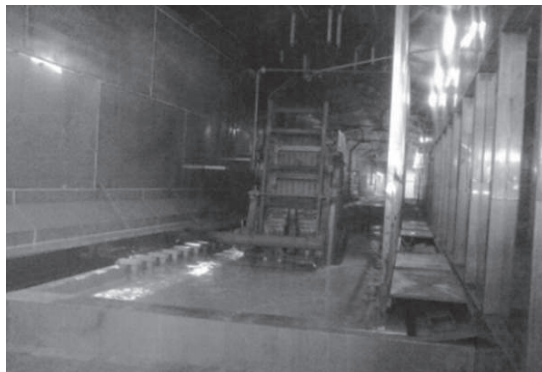
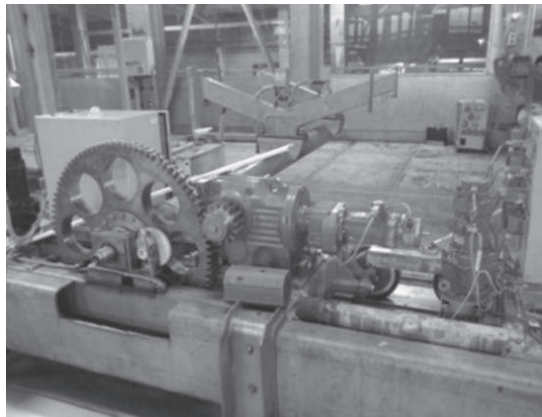
- تبدیل منطقه ED به دو منطقه (هر منطقه به طول هفت متر)
- تهیه سیستم رکتیفایر با کنترل کامل PLC و HMI برای هر دو منطقه



شکل ۱- تابلو برق و کنترل رکتیفایر ED  
سالن رنگ بن رو



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴



شکل ۳- نمایشی از کریر Rodip و نمایشی از کریر Rodip  
داخل تانک ED

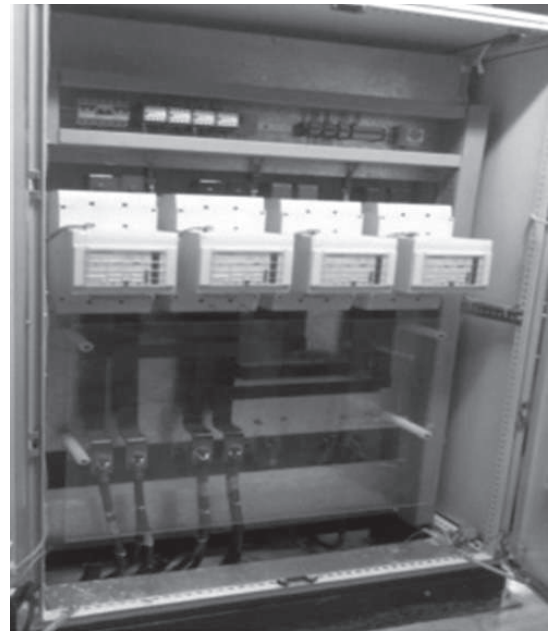
### ایجاد تغییرات در قسمت کریرهای Rodip

به منظور تبدیل یک منطقه ED به دو منطقه و قرارگیری همزمان بدنه در مناطق، نیاز به تغییر برنامه و الگوریتم عملکرد کریرها می‌باشد. سیستم کریر موجود دارای تکنولوژی پیچیده‌ای بوده و توسط متخصصان شرکت Durr آلمان نصب و راه‌اندازی گردیده است. در سیستم کریر موجود انتقال برق سه فاز از تابلو اصلی به تابلو کریرها از طریق سیستم القایی انجام می‌پذیرد. همچنین انتقال اطلاعات از طریق سیستم رادیویی برقرار می‌گردد. تغییرات در نرم افزار و سخت افزار کریر به شرح زیر می‌باشد:

- تغییر در برنامه PLC به گونه‌ای که عمل قرارگیری همزمان بدنه در مناطق ED انجام پذیرد.
- اجرای شبکه Profibus DP مابین تابلوهای کنترل کریر و رکتیفایر به منظور انتقال اطلاعات مابین تجهیزات.
- تغییر در برنامه PLC کریرها و تابلو اصلی به منظور انتقال اطلاعات.

### افزایش تعداد کریرهای خط PT-ED

در مسیر انتقال بدنه، تعداد ۷ کریر وجود داشت. سه دستگاه از کریرها به دلیل کمبود لوازم یدکی و مستعمل بودن از مدار خارج گردیده بود. یکی از راه‌های افزایش نرخ تولید باسازی سه کریر می‌باشد. تامین لوازم یدکی و باسازی کریرها در دستور کار قرار گرفته و سه کریر در مدار تولید قرار گرفت.



شکل ۲- تابلو برق و کنترل Changeover

■ ایجاد تغییرات در سیستم رکتیفایر موجود به منظور استفاده به عنوان Standby  
به منظور برآورده نمودن تغییرات فوق، تابلو رکتیفایر با دو ناحیه طراحی و ساخته شد. سیستم به گونه‌ای طراحی گردید که از تابلو موجود به عنوان Standby استفاده گردد. بدین منظور از سیستم Changeover جهت سوئیچ سیستم رکتیفایر موجود و جدید استفاده گردیده است.

در سیستم جدید در هر لحظه دو بدنه بطور همزمان داخل تانک ED غوطه‌ور می‌گردد. با این روش نرخ تولید به ۱۸ بدنه در ساعت افزایش یافت. یکی از نکات تکنیکی این روش ایزوله بودن دو رکتیفایر از یکدیگر می‌باشد.

از مزایای تابلو رکتیفایر می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- استفاده از سیستم کنترل PLC و HMI به منظور کنترل کامل سیستم، کاهش توقفات و هزینه نگهداری و تعمیرات
- استفاده از سیستم درایو به عنوان رکتیفایر. این موضوع باعث کاهش هزینه تامین و نیز کاهش هزینه نگهداری و تعمیرات گردیده است.
- استفاده از سیستم‌های کنترلی به روز. این موضوع باعث تامین آسان لوازم یدکی گردیده است.

### ایجاد سیستم Changeover

به منظور استفاده از سیستم رکتیفایر موجود و صیانت از دارایی‌های شرکت، طراحی به گونه‌ای انجام پذیرفت که از سیستم قدیمی رکتیفایر نیز در زمانهای ضروری استفاده گردد. بدین منظور از سیستم Changeover جهت سوئیچ نمودن به سیستم قدیمی در مواقع اضطراری استفاده گردید





پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴



شکل ۵- نمایی از فرار گیری همزمان دو کریر Rodip داخل تانک ED به منظور افزایش تولید



شکل ۴- نمایی از تست کیفی رنگ ED توسط کارشناسان مدیریت مهندسی تولید

### نتیجه

اجرای پروژه "افزایش ظرفیت تولید خط ED سالن رنگ شرکت بن رو" توسط متخصصان فنی شرکت سایپا مزایای متعددی به شرح زیر به همراه داشت:

■ افزایش ظرفیت تولید خط ED به ۱۸ دستگاه (با سیکل کاری ۲۰۰ ثانیه)

■ بهبود کیفیت بدنه ED شده با کنترل سطح ولتاژ و زمان ماندگاری در ۲ ناحیه مجزا

■ قابلیت بهتر در تغییر الگوریتم و فرایند ED به دلیل دستیابی به تکنولوژی

■ قابلیت بهبود وضعیت تجهیزات ED از دیدگاه مهندسی، به دلیل اشراف کامل به تجهیزات خط

■ افزایش رضایتمندی و تمایل به جایگزینی سیستم جدید توسط شرکت بن رو به دلیل افزایش ۲ برابری تولید ED

■ تجربه همکاری و کار تیمی فنی و مهندسی بسیار زیبا مابین واحدهای مختلف پشتیبانی، مهندسی و تولید شرکت سایپا و بن رو به منظور دستیابی به تولید و کیفیت بهینه.

سیستم ED موجود و طراحی‌های انجام شده به منظور افزایش ظرفیت تولید دارای نکات برجسته به شرح زیر می‌باشد:

■ همانطور که عنوان گردید سیستم ED موجود دارای مشخصه‌های تکنیکی پیچیده‌ای است. انجام تغییرات در این سیستم، نمایی از سطح توانمندی کارشناسان شرکت سایپا می‌باشد.

■ برنامه ریزی به گونه‌ای انجام پذیرفت که در اجرای پروژه هیچ توقفی در تولید ایجاد نگردد.

■ اجرای این پروژه بدین شکل در داخل کشور برای اولین بار صورت گرفته است.

■ اجرای پروژه باعث کاهش هزینه محسوسی هم به جهت فنی و مهندسی و هم به جهت افزایش ظرفیت تولید گردیده است.



### ایجاد تغییرات و گسترش سیستم برق رسانی در سیستم ED

یکی از بخش‌های مهم در سیستم جدید رنگ آمیزی ED، گسترش سیستم برق رسانی می‌باشد. در سیستم موجود، به منظور تامین برق به تانک ED از یک ترانس ۲۰KV به ۳۸۰V با توان ۵۰۰KVA استفاده گردیده است. با توجه به لزوم تامین برق برای منطقه جدید و نیز ایزوله نمودن این مناطق نیاز به ترانس جدید با مشخصات مذکور می‌باشد. در طرح جدید ترانسی با مشخصات عنوان شده تهیه و بصورت ایزوله در منطقه جدید مورد استفاده قرار گرفت.

### مطالعه و ایجاد سیستم ارتینگ جدید

یکی از نکات بسیار مهم در مجموعه ED، مبحث ارتینگ می‌باشد. با توجه به وجود جریان‌های الکتریکی در داخل تانک ED، در صورتی که استاندارد ارتینگ رعایت نگردد، احتمال آسیب دیدن تجهیزات الکتریکی وجود دارد.

### تست‌های آزمایشگاهی و تاییدیه از مدیریت مهندسی تولید

یکی از نکات بسیار مهم در اجرای پروژه، تست کیفی رنگ آمیزی و مطابقت با استاندارد، توسط واحد مدیریت مهندسی تولید می‌باشد. پس از راه اندازی سیستم، توسط واحد محترم مهندسی تست‌های انجام شده به شرح زیر مورد تایید قرار گرفت:

■ تست ضخامت رنگ

■ تست نفوذ پذیری رنگ

# مروری بر رفتار خوردگی پوششهای ابرآبگریز

(بخش دوم)



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

در قسمت اول مقاله، پس از ارائه یک مقدمه کلی، اصول ابرآبگریزی و کاربردهای پوششهای ابرآبگریز بررسی گردید. در ادامه، آخرین پیشرفتهای موجود در خصوص چگونگی عملکرد خوردگی این پوششها و پایداری آنها مورد بحث قرار خواهد گرفت. نتایج حاصل از رفتار خوردگی پوششهای ابرآبگریز نشان می‌دهد که این پوششها در مقابل محیط‌های خورنده، مقاومت مناسبی از خود نشان می‌دهند.

## پایداری سطوح ابرآبگریز

برای کاربردهای مهندسی سطوح ابرآبگریز بروز رفتار پایدار سطح تحت شرایط متفاوت، نیازمند بررسی بیشتری می‌باشد. جنبه‌های پایداری سطوح ابرآبگریز، مواردی از قبیل حلالها، محلولهای آلی، آبی، بازی و اسیدی می‌باشد. در این مبحث، پایداری حرارتی به همراه تاثیرات رطوبت و پرتو فرابنفش بر روی این سطوح ارائه خواهد شد. در حالت معمولی غلظت بالای کلرید، دمای بالا و pH پایین، معرف دلایل اصلی آسیب رسانی به این سطوح می‌باشند.

## پایداری حلال

به منظور بررسی پایداری و قابلیت دوام پوششهای ابرآبگریز بر روی زیر لایه‌های فلزی مختلف در آب و حلالهای آلی متعدد، تحقیقات زیادی به عمل آمده است. به عنوان نمونه محققان [۴۲] اثر آب، کلروفرم و دکان را بر روی زوایای تماس زیر لایه‌های فولادی پوشش داده شده با دی‌اکسید تیتانیوم/دی‌اکسید سیلیسیم بعد از هر ۲۴ ساعت برای یک دوره ۸ روزه اندازه‌گیری نموده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که زوایای تماس، ثابت باقی مانده و سطوح حتی پس از ۸ روز پایدار می‌مانند. در فعالیت تحقیقاتی دیگر، زیر لایه‌های پوشش دهی شده توسط روی در تولوئن به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق غوطه‌ور شدند [۲۹]. زوایای تماس بدست آمده هیچ‌گونه تغییراتی نداشته و این خود، پایداری خوبی را برای سطوح به ارمغان می‌آورد. پایداری سطوح ابرآبگریز بر روی زیر لایه‌های مختلف در آب دریا، به طور فزاینده‌ای مورد بررسی قرار گرفته است که همگی آنها مبین حفظ رفتار ابرآبگریزی حتی پس از یک دوره طولانی در طی در معرض قرار گرفتن در محیط‌های متفاوت می‌باشند [۳۹، ۳۱، ۲۸، ۴۳]. محققان [۴۴] یک لایه ابرآبگریز را با استفاده از یک پوشش کامپوزیتی Ni-P الکتروکاتالیز (بدون برق) بر روی فولادهای کربنی ایجاد نموده‌اند. لایه ابرآبگریز دارای پایداری خوبی در هوا و در دمای اتاق بوده و مقاومت به خوردگی خوبی در

محلول NaCl با ۵ درصد وزنی و در تستهای اسپری نمکی خنثی و فرسایش ناشی از آب از خود نشان می‌دهد. محققان [۴۵] همچنین رفتار خوردگی پوششهای بسیار ابرآبگریز و ابرآبگریز را برای فولاد کم کربن تحت شرایط اتمسفری و محیط‌های خورنده مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین محافظت در برابر خوردگی، با استفاده از پوششهای چند لایه‌ای که محتوی لایه ابرآبگریز نانوکامپوزیتی در ترکیب با لایه اکسیدی می‌باشد ایجاد خواهد شد. منحنی‌های قطبش پتانسیل دینامیکی در محلول آبی ۰/۵ مول NaCl برای نمونه‌های فولاد کم کربن با لایه‌های سطحی مختلف در شکل (۷) نشان داده شده است.

همچنین محققان [۴۶] اثر محیط خورنده فعال مختلف را بر روی آلیاژ Mg-Mn-Ce پوشش داده شده توسط مواد ابرآبگریز نانو کامپوزیتی را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که اکسیداسیون الکترولیتی پلاسمای مقدماتی آلیاژ، موجب بهبود خواص چسبندگی و دفع آب پوششها شده و به دنبال آن مقاومت به خوردگی آلیاژ Mg افزایش می‌یابد.

محققان [۴۱] برای آلیاژ Mg پوشش ابرآبگریزی را با استفاده از یک فرایند ماشینکاری الکتروشیمیایی آسان ایجاد نموده‌اند. نتایج آنها نشان می‌دهد که سطح آلیاژ Mg ابرآبگریز، دارای مقاومت به خوردگی بسیار خوبی در محلولهای اسیدی، قلیایی و نمکی می‌باشد. جدول (۲)، پتانسیل خوردگی ( $E_{corr}$ ) و دانسیته جریان خوردگی ( $I_{corr}$ ) آلیاژ Mg بدون انجام عملیات و ابرآبگریز را در محیط‌های خورنده مختلف ارائه می‌نماید.

محققان [۴۷] رفتار پوششهای ابرآبگریز به عنوان بازدارنده‌های خوردگی را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که یک مورد از پوشش ابرآبگریز با یک زاویه تماس بیشتر از ۱۶۰ درجه، نرخ خوردگی را ده برابر در مقایسه با آلومینیم پوشش داده نشده کاهش می‌دهد. شکل (۸)، تغییرات ضخامت آلومینیم پس از انجام

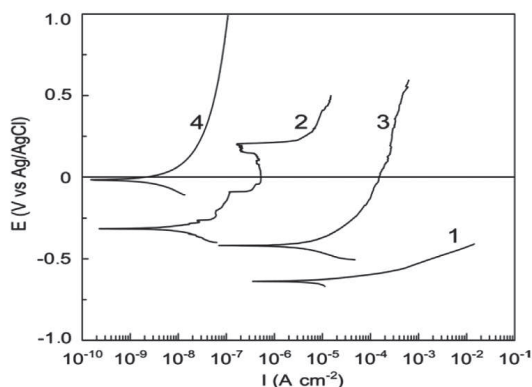
تهیه و تنظیم:

جواد فهیم

دانشجوی دکتری مهندسی متالورژی و مواد

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

jf@smt.iaun.ac.ir



شکل ۷- منحنی قطبش در محلول آبی ۰/۵ مول NaCl  
برای نمونه های فولاد کم کربن با لایه های سطحی  
متفاوت: (۱) اکسید آزاد؛ (۲) MC-1+NSC  
MC-1: پوششهای مغناطیسی تشکیل شده در دمای  
۹۸ درجه سانتیگراد و در شرایط متلاطم،  
NSC: (پوششهای ابرآبگریز نانو کامپوزیتی)؛  
MC-2+NSC (۳)  
MC-2: پوششهای مغناطیسی تشکیل شده در دمای ۹۲  
درجه سانتیگراد  
(۴)؛ (۴) PEO+NSC [۴۵].

تست با شرایط سطحی مختلف را نمایش می دهد.  
محققان [۴۸] به طور موفقیت آمیزی سطح ابرآبگریز را بر روی  
سطح آلومینیم با استفاده از فرآیند آندایزینگ و اصلاح شیمیایی  
به توسط اسید میریستیک ایجاد نمودند.  
نتایج نشان می دهد که سطح ابرآبگریز به طور قابل توجهی،  
مقاومت به خوردگی آلومینیم را در آب دریایی استریل بهبود می  
دهد. سطح ابرآبگریز عمدتاً واکنش آندی آلومینیم را تحت تاثیر  
قرار می دهد، به این صورت که جریانهای آن ( $I_{corr}$ ) در حدود سه  
برابر کاهش یافته و پتانسیل خوردگی ( $E_{corr}$ ) آن به میزان ۰/۲  
ولت در زمانی که آلومینیم آندایز شده به توسط اسید میریستیک  
پوشش داده می شود به مقادیر مثبتی انتقال خواهد یافت. نکته  
قابل توجه این تحقیق، امکان اعمال این روش برای تولید انبوه مواد  
مهندسی ابرآبگریز در کاربردهای صنعتی اقیانوس ها می باشد. در  
تحقیق دیگری محققان [۴۸]، استفاده از سطوح ابرآبگریز بر روی  
آلومینیم به عنوان یک روش برای ممانعت از خوردگی ناشی از نفوذ

میکروبی را مورد بررسی قرار داده اند. نتایج نشان داده است که لایه  
ابرآبگریز نه تنها دانسیته جریان خوردگی را کاهش می دهد، بلکه  
به دلیل محافظت از تجمع موجودات زنده میکرو مقیاس، از تسریع  
خوردگی ناشی از نفوذ میکروبی ممانعت می نماید.

### پایداری pH

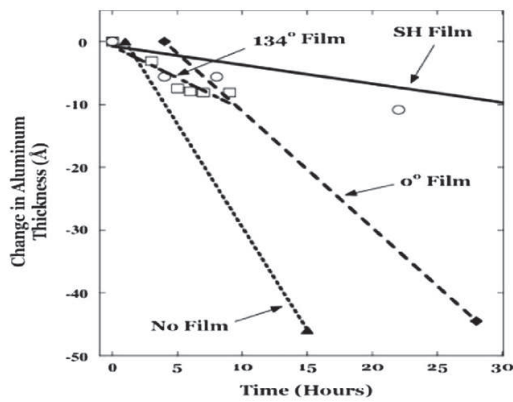
پایداری سطوح ابرآبگریز در یک محدوده وسیعی از pH، برای  
استفاده به عنوان مواد مهندسی در کاربردهای صنعتی متعدد بسیار  
حیاتی است. محققان [۴۹] پایداری آلیاژ آلومینیم پوشش داده  
شده، در محدوده وسیعی از pH از ۱ تا ۱۴ را مورد بررسی قرار  
داده اند. تمامی زوایای تماس اندازه گیری شده در محدوده ۱۶۰  
تا ۱۶۲ درجه بوده و همگی حاکی از آن است که pH محلول آبی  
هیچ اثری بر روی آن نداشته و یا دارای اثر کمی است.  
نتایج مشابهی توسط محققان [۳۴] بدست آمده است که در  
آن پایداری شیمیایی سطح آلیاژ منیزیم ابرآبگریز همراه با رنگ  
موزون و سطح آلیاژ منیزیمی که تحت عملیات قرار نگرفته بود،  
در pH محدوده ۱ تا ۱۴ مورد آزمایش قرار گرفته است. نتایج،  
زاویه تماس آب استاتیکی (بیش از ۱۴۵ درجه) را برای زیرلایه  
های پوشش داده شده برای تمام محلولهای pH نشان می دهد. به  
عبارت دیگر، تمامی زیر لایه هایی که بر روی آنها عملیات صورت  
نگرفته، رفتار آبدوست را از خود نشان داده (زاویه تماس کمتر از  
۴۰ درجه) و به این ترتیب در آنها خوردگی مشاهده شده است.

### پایداری حرارتی و رطوبتی

درجه حرارت های بالا، معمولاً پایداری و دوام پوششهای ابرآبگریز  
را کاهش داده و منجر به یک تغییر برگشت ناپذیر از مشخصه آبرگیری  
به مشخصه آبدوستی می گردد. اگرچه برخی از سطوح، نسبت به  
افزایش دما تا یک دمای مشخص از خود مقاومت نشان می دهند.  
محققان [۵۰] لایه های سیلیکای معدنی متخلخل را بر روی  
زیر لایه های شیشه ای با استفاده از فرآیند سل-ژل ضمن استفاده  
از تترامتوکسیلان و ایزوبوتیل تری متوکسیلان به عنوان ماده پیش  
ساز، ایجاد نموده اند. در دماهای بالاتر (بیش از ۲۰۰ درجه سانتی  
گراد)، گروه آبرگریز ایزوبوتیل بر روی سطح سیلیکا رسوب داده شده  
و منجر به از دست رفتن خاصیت ابرآبرگریزی می گردد. زاویه تماس  
همراه با افزایش دما کاهش یافته و زاویه تماس پسماند افزایش می  
یابد. اگرچه، هنگامیکه لایه سیلیکای ایجاد شده در حالت اولیه با

جدول ۲- پتانسیل خوردگی ( $E_{corr}$ ) و دانسیته جریان خوردگی ( $I_{corr}$ ) سطوح آلیاژ Mg ابرآبگریز و بدون انجام عملیات  
در محیط های خوردنده مختلف [۴۱]

نمونه	NaCl محلول		Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		NaClO <sub>3</sub>		NaNO <sub>3</sub>	
	$E_{corr}$	$I_{corr}$	$E_{corr}$	$I_{corr}$	$E_{corr}$	$I_{corr}$	$E_{corr}$	$I_{corr}$
سطح آلیاژ منیزیم بدون انجام عملیات	-۱/۵۸۵	۹/۹۶×۱۰ <sup>-۵</sup>	-۱/۶۱۶	۴/۷۱×۱۰ <sup>-۷</sup>	-۱/۵۲۵	۸/۵۸×۱۰ <sup>-۷</sup>	-۱/۴۰۳	۱/۱۵×۱۰ <sup>-۷</sup>
سطح آلیاژ منیزیم ابرآبگریز	-۱/۴۲۲	۹/۶۸×۱۰ <sup>-۸</sup>	-۱/۵۱۰	۷/۶۲×۱۰ <sup>-۸</sup>	-۱/۵۳۰	۷/۳۷×۱۰ <sup>-۱۰</sup>	-۱/۲۸۵	۳/۵۱×۱۰ <sup>-۹</sup>



**شکل ۸- تغییرات ضخامت آلومینیم در مقابل زمان**  
برای نمونه‌هایی محافظت شده توسط لایه‌هایی با زاویه تماس مختلف و یک نمونه همراه با یک لایه  $Al_2O_3$  آزاد. لایه‌های ابرآبگریز موجب بهبود مقاومت به خوردگی به میزان شش برابر در مقایسه با سطح آلومینیم محافظت نشده می‌گردند [۴۷].

محققان [۵۰] ایجاد سطوح سیلیکای ابرآبگریز با بیشترین پایداری را که با فلونور و آلکیل سیلان‌ها تحت عملیات قرار گرفته بودند را مورد بررسی قرار داده‌اند که نتایج، حاکی از مقاومت پس از ۵۵۰۰ ساعت تابش اشعه ماوراء بنفش بدون افت در زاویه تماس یا زاویه تماس هیستریزیس (پسماند) می‌باشد. پایداری به اثبات رسیده سطوح مربوطه تحت اشعه ماوراء بنفش، ناشی از این حقیقت است که پیوندهای C-F بسیار مستحکم‌تر از پیوندهای C-H می‌باشند.

### نتیجه‌گیری

■ رفتار ترشوندگی سطحی را می‌توان به چهار شکل مختلف مبتنی بر زاویه تماس آب طبقه‌بندی نمود، دو شکل مرسوم‌تر آنها اشکال آبدوست و آبگریز می‌باشد که به صورت زاویه تماس آب و به ترتیب در محدوده ۱۰ تا ۹۰ درجه و ۹۰ تا ۱۵۰ درجه تعریف می‌شوند.

■ در مورد سطوح ابرآبگریز، ریخت شناسی سطح نقش حیاتی ایفا می‌نماید که توانایی تاثیر بر روی قابلیت ترشوندگی را دارا می‌باشد.

■ به دلیل افزایش فصل مشترک جامد- مایع، زبر شدن سطح به تنهایی نمی‌تواند آبگریزی را افزایش دهد، اما هنگامی که هوا بتواند بر روی یک سطح زبر میان سطح و قطره مایع به دام افتد، توانایی افزایش آن را دارا است. از آنجایی که هوا یک ماده کاملاً آبگریز به همراه یک زاویه تماس ۱۸۰ درجه محسوب می‌شود، لذا به دام افتادن هوا موجب افزایش آبگریزی سطح خواهد شد.

■ پوشش‌های ابرآبگریز، از زیرلایه‌های فلزی در برابر خوردگی محافظت می‌نماید. هوای باقی مانده بر روی چنین سطوحی می‌تواند از آنها در برابر فرآیندهای خوردنده نظیر یونهای کلرید آب

فلونور آلکیل سیلان اصلاح شده است، اما پایداری حرارتی آن به طور قابل توجهی بهبود یافته است: به این صورت که در دمای ۴۰۰ درجه سانتیگراد، سطح مورد نظر پایدار باقی می‌ماند.

حرارت دهی بیشتر منجر به کاهش زاویه تماس شده و هنگامی که دما به ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد برسد، خاصیت آبگریزی دوام زیادی نخواهد داشت (زاویه تماس تقریباً به صفر می‌رسد).

محققان [۵۱] تاثیر درجه حرارت بر روی پوشش‌های سیلیکا با قراردادن نمونه‌ها در یک کوره به مدت زمان ۵ ساعت را مورد مطالعه قرار داده‌اند. مشخص شده است که لایه‌ها تا دمای ۲۷۵ درجه سانتیگراد، خاصیت ابرآبگریزی خود را حفظ می‌نمایند. در بالاتر از این مقدار (درجه حرارت)، لایه‌ها با زاویه تماس کمتر از ۵ درجه دچار خاصیت آبدوستی می‌شوند. علاوه بر آن، اثر رطوبت نیز مورد بررسی قرار گرفته است. لایه‌های سیلیکا در معرض یک رطوبت نسبی حدود ۸۵ درصد در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد به مدت ۶۰ روز قرار گرفته‌اند.

نتایج مربوطه، پایداری قوی و دوام قابل ملاحظه‌ای را در برابر رطوبت از خود نشان می‌دهد. نتایج مشابهی در طی تحقیقات محققان [۵۲] بدست آمده است که در آن اثر رطوبت بر روی خواص ترشوندگی لایه‌های سیلیکا بر روی زیرلایه مس مورد بررسی قرار گرفته است.

آزمایشات تحت یک رطوبت نسبی ۹۵ درصد در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد برای یک دوره ۹۰ روزه انجام گرفته است. هیچ‌گونه تغییر قابل توجهی در خاصیت ابرآبگریزی لایه‌ها مشاهده نشده و همگی حاکی از دوام و مقاومت چنین سطوحی در برابر خوردگی می‌باشد.

### پایداری در برابر اشعه ماوراء بنفش

پایداری لایه‌های ابرآبگریز در برابر تابش اشعه ماوراء بنفش بسیار مهم است، علی‌الخصوص برای سطوح در هوای آزادی که در معرض نور اشعه ماوراء بنفش می‌باشند. محققان [۵۳] لایه‌های نانومیله ابرآبگریز اکسید روی را که خاصیت ابرآبگریزی خود را تحت پرتوهای اشعه ماوراء بنفش بمدت دو ساعت از دست داده‌اند را مورد بررسی قرار داده‌اند (زاویه تماس آب از ۱۶۰ به صفر درجه کاهش یافته است).


به عبارت دیگر، نتایجی که توسط محققان [۴۲] بدست آمده، آشکار می‌نماید که سطوح فولاد پوشش داده شده با دی‌اکسید تیتانیم/دی‌اکسید سیلیسیم به شدت در برابر پرتوهای اشعه ماوراء بنفش مقاوم می‌باشد (زاویه‌های تماس حتی پس از یک دوره ۵ ساعته در معرض اشعه ماوراء بنفش ثابت باقی می‌ماند). این مسئله را به این صورت می‌توان تشریح نمود که در حضور نانوذرات دی‌اکسید سیلیسیم، الکترون‌های پرنرژی با استفاده از دی‌اکسید تیتانیم تحت اشعه ماوراء بنفش نمی‌تواند به سطح نفوذ نماید و بدین ترتیب، هیچ‌گونه شاخه هیدروکسیلی نمی‌تواند تشکیل شود و لذا اکسیداسیونی رخ نخواهد داد.



دریا در برابر مورد هجوم قراردادن سطح فلز، محافظت نماید که در این رابطه سازوکار کارآمد و نوینی برای ضد خوردگی بودن آنها ارائه شده است.

■ پوشش‌های ابرآبگریز را می‌توان با استفاده از اصلاح سطح و به منظور بهبود عملکرد برخی از کاربردها نظیر ممانعت از خوردگی

مورد استفاده قرار داد.

■ پایداری سطوح ابرآبگریز بر روی زیر لایه‌های مختلف در آب دریا، به طور فزاینده‌ای مورد بررسی قرار گرفته است که همگی مبین - حفظ رفتار ابرآبگریزی حتی پس از یک دوره طولانی در طی در معرض قرار گرفتن در محیط‌های مختلف می‌باشند. 

#### منابع:

1. Ma, M.L., Hill, R.M., "Superhydrophobic surfaces." *Curr. Opin. Colloid Interface Sci.* 11 (4), 193–202. 2006
2. Nakajima, A., Hashimoto, K., Watanabe, T., "Recent studies on super-hydrophobic films". *Monatsh. Chem.* 132 (1), 31–41. 2001
3. Quere, D., "Non-sticking drops". *Rep. Prog. Phys.* 68 (11), 2495–2532. 2005
4. Roach, P., Shirtcliffe, N.J., Newton, M.I., "Progress in superhydrophobic surface development". *Soft Matter* 4 (2), 224–240. 2008
5. Xue, C.H. et al, "Large-area fabrication of superhydrophobic surfaces for practical applications: an overview." *Sci. Technol. Adv. Mater.* 11 (3). 2010
6. Bhushan, B., Jung, Y.C., "Natural and biomimetic artificial surfaces for superhydrophobicity, self-cleaning, low adhesion, and drag reduction." *Prog. Mater. Sci.* 56 (1), 1–108. 2011
7. Woodward, J.T., Gwin, H., Schwartz, D.K., "Contact angles on surfaces with mesoscopic chemical heterogeneity". *Langmuir* 16 (6), 2957–2961. 2000
8. Nishino, T. et al, "The lowest surface free energy based on -CF<sub>3</sub> alignment". *Langmuir* 15 (13), 4321–4323. 1999
9. Wenzel, R.N., "Resistance of solid surfaces to wetting by water". *Ind. Eng. Chem.* 28 (8), 988–994. 1936
10. Wenzel, R.N., "Surface roughness and contact angle". *J. Phys. Chem.* 53 (9), 1466–1467. 1949
11. Ogihara, H., Xie, J., Saji, T., "Factors determining wettability of superhydrophobic paper prepared by spraying nanoparticle suspensions". *Colloids Surf., A* 434, 35–41. 2013
12. Sun, T.L. et al, "Bioinspired surfaces with special wettability". *Acc. Chem. Res.* 38 (8), 644–652. 2005
- ۱۳ - جواد فهیم، محمد اسدی "نیازها و چالش‌های موجود در کاربرد فناوری پوشش‌های ابرآبگریز" فصلنامه پوشش‌های سطحی، شماره ۴۸، صفحه ۲۸، ۱۳۹۳.
- ۱۴ - سید سعید فرهادی، "تولید سطوح ابرآبگریز با حکاکی"، فصلنامه پوشش‌های سطحی، شماره ۴۴، صفحه ۳۹، ۱۳۹۲
15. Krasowska, M., Zawala, J., Malysa, K., "Air at hydrophobic surfaces and kinetics of three phase contact formation". *Adv. Colloid Interface Sci.* 147–48, 155–169. 2009
16. Elena Celia .etal, "Recent advances in designing superhydrophobic surfaces," *Journal of Colloid and Interface Science*, 402, 1-18. 2013
17. Xiu, Y., Hess, D.W., Wong, C.P., "A novel method to prepare superhydrophobic, self-cleaning and transparent coatings for biomedical applications". 57th Electronic Components & Technology Conference, 2007 Proceedings, pp. 1218–1223. 2007
18. Satoh, K., Nakazumi, H., "Preparation of super-water-repellent fluorinated inorganic-organic coating films on nylon 66 by the solgel method using microphase separation". *J. Sol-Gel. Sci. Technol.* 27 (3), 327–332. 2003
19. Kako, T. et al, "Adhesion and sliding of wet snow on a superhydrophobic surface with hydrophilic channels". *J. Mater. Sci.* 39(2), 547–555. 2004
20. Townsin, R.L., "The ship hull fouling penalty". *Biofouling* 19, 9–15. 2003
21. Gudipati, C.S. et al, "The antifouling and fouling-release performance of hyperbranched fluoropolymer (HBFP)-poly(ethyleneglycol) (PEG) composite coatings evaluated by adsorption of biomacromolecules and the green fouling alga *Ulva*." *Langmuir* 21(7), 3044–3053. 2005
22. Marmur, A., "Super-hydrophobicity fundamentals: implications to biofouling prevention". *Biofouling* 22 (2), 107–115. 2006
23. Zhang, H., Lamb, R., Lewis, J., "Engineering nanoscale roughness on hydrophobic surface – preliminary assessment of fouling behavior". *Sci. Technol. Adv. Mater.* 6 (3–4), 236–239. 2005



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

۲۴- نوروز محمد نوری، "مروری بر تئوری و مدلسازی کاهش درگ اصطکاکی با روش پوشش دهی"، یازدهمین همایش صنایع دریایی، صفحه ۲، جزیره کیش، ۱۳۸۸.

۲۵- نوروز محمد نوری، "مروری بر تحقیقات و دستاوردها در پدیده کاهش درگ به وسیله تزریق میکرو حباب"، نهمین همایش صنایع دریایی، صفحه ۳، نور، ۱۳۸۶.

۲۶- علیرضا مفیدی، "مروری بر تحقیقات و دستاوردها در پدیده کاهش درگ اصطکاکی بوسیله سطوح هیدروفوبیک"، دوازدهمین همایش صنایع دریایی، صفحات ۱ و ۲، زیباکنار، ۱۳۸۹.

27. Liu, T. et al, "Super-hydrophobic surfaces improve corrosion resistance of Fe3Al-type intermetallic in seawater." *Adv. Mater.Res.* 47–50, 173–176. 2008

28. Yin, Y.S. et al, "Structure stability and corrosion inhibition of super-hydrophobic film on aluminum in seawater". *Appl. Surf. Sci.* 255 (5), 2978–2984. 2008

29. Ning, T., Xu, W.G., Lu, S.X. "Fabrication of superhydrophobic surfaces on zinc substrates and their application as effective corrosion barriers". *Appl. Surf. Sci.* 258 (4), 1359–1365. 2011

30. Shchukin, D.G. et al, "Layer-by-layer assembled nanocontainers for self-healing corrosion protection". *Adv. Mater.* 18 (13), 1672. 2006

31. Liu, T. et al, "Corrosion behavior of super-hydrophobic surface on copper in seawater". *Electrochim. Acta* 52 (28), 8003–8007. 2007

32. Barkhudarov, P.M. et al, "Corrosion inhibition using superhydrophobic films." *Corros. Sci.* 50 (3), 897–902. 2008

33. Zhang, F.Z. et al, "Corrosion resistance of superhydrophobic layered double hydroxide films on aluminum." *Angew. Chem. Int.Ed.* 47 (13), 2466–2469. 2008

34. Ishizaki, T., Masuda, Y., Sakamoto, M., "Corrosion resistance and durability of superhydrophobic surface formed on magnesium alloy coated with nanostructured cerium oxide film and fluoroalkylsilane molecules in corrosive NaCl aqueous solution. " *Langmuir* 27 (8), 4780–4788. 2011

35. de Leon, F.G.A.C.C., Pernites, R.B., Advincula, R.C., "Superhydrophobic colloiddally textured polythiophene film as superior anticorrosion coating". *ACS Appl. Mater. Interfaces* 4 (6), 3169–3176. 2012

36. Yuan, S.J. et al, "Superhydrophobic fluoropolymer-modified copper surface via surface graft polymerisation for corrosion protection". *Corros. Sci.* 53 (9), 2738–2747. 2011

37. Kang, Y.K. et al, "Preparation of porous super-hydrophobic and super-oleophilic polyvinyl chloride surface with corrosion resistance property". *Appl. Surf. Sci.* 258 (3), 1008–1013. 2011

38. Piron, D.L., "The Electrochemistry of Corrosion". NACE International, Houston. 1991

39. Yu, D.Y. et al, "Corrosion resistance of three-layer superhydrophobic composite coating on carbon steel in seawater". *Electrochim. Acta* 97, 409–419. 2013

40. Zhang, F. et al, "Preparation of superhydrophobic films on titanium as effective corrosion barriers". *Appl. Surf. Sci.* 257 (7), 2587–2591. 2011

41. Xu, W.G. et al, "Fabrication of superhydrophobic surfaces on zinc substrates". *Appl. Surf. Sci.* 257 (11), 4801–4806. 2011a

42. Isimjan, T.T., Wang, T.Y., Rohani, S., "A novel method to prepare superhydrophobic, UV resistance and anti-corrosion steel surface". *Chem. Eng. J.* 210, 182–187. 2012

43. He, T. et al, "Super-hydrophobic surface treatment as corrosion protection for aluminum in seawater". *Corros. Sci.* 51 (8), 1757–1761. 2009

44. Zhu, L., Jin, Y., "A novel method to fabricate water-soluble hydrophobic agent and super-hydrophobic film on pretreated metals". *Appl. Surf. Sci.* 253, 3432–3439. 2007

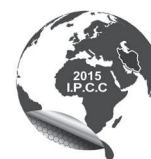
45. Boinovich, L.B. et al, "Corrosion resistance of composite coatings on low-carbon steel containing hydrophobic and superhydrophobic layers in combination with oxide sublayers". *Corros. Sci.* 55 (2), 238–245. 2012

46. Boinovich, L.B. et al, "Mg alloy treatment for superhydrophobic anticorrosion coating formation". *Surf. Innov.* 1 (3), 157–167. 2013

47. Barkhudarov, P.M. et al, "Corrosion inhibition using superhydrophobic films". *Corros. Sci.* 50 (3), 897–902. 2008

48. Liu, T. et al, "New application of the underwater superhydrophobic surface in the corrosion protection". *Adv. Mater. Res.* 79–82, 1115–1118. 2009a6

## پوششهای مقاوم به خراش



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

مواد در مقیاس نانومتری شامل محصولاتی به اندازه ذرات کمتر از ۱۰۰ نانومتر دارای ویژگی‌های خاصی هستند و برای کاربرد در مقیاس صنعتی آماده شده‌اند. پیشرفت نانو فناوری بر روشها و فرایندهای پوشش دهی تأثیر چشمگیری داشته است. شناخت عملکردهای جدید روکشها که به واسطه استفاده از نانومواد به دست آمده، امکان توسعه کاربردهای جدید را فراهم کرده است. مزیت ویژه نانوروشها این است که امکان تنظیم مستقل سختی و ویژگی‌های سایشی روکش را با ترکیب کردن عناصر و ساخت لایه‌های نانومتری فراهم می‌آورد. اصلاح رنگها به وسیله نانومتری کردن ساختار آنها منجر به بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی آنها شده، مقاومت شیمیایی و مقاومت در برابر ضربه و خراش را در آنها بالا می‌برد.

نویسنده:

زهرا اندجی گرمارودی

کارشناس ارشد نانومواد

تهیه و تنظیم:

شرکت توسعه نانو فناوری افشار

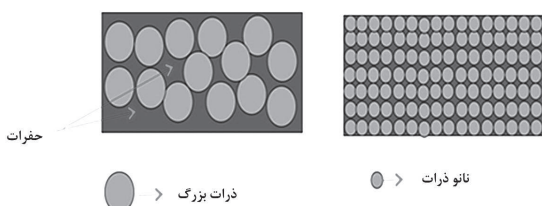
استفاده از ذرات معدنی که اندازه آنها در محدوده نانو باشد بسیار مورد توجه قرار گرفته است. با کنترل اندرکنش بین ماده پلیمری و نانوذرات می‌توان خواص پوشش را افزایش داد. معمولاً نانوذراتی که در محدوده سایز ۴۰ تا ۶۰ نانومتر هستند مؤثر واقع می‌شوند. نانوپوششهای مقاوم در برابر خراش در صنعت خودرو در جهان بسیار متداول هستند و مرسدس بنز در ماشینهای سری SLK، CL، SSL از پوشش دهی نانوذرات به عنوان پوششهای ضد خش در داخل اتومبیل استفاده کرده است.

## مزیت‌های استفاده از فناوری نانو در تولید پوششهای

## ضد خش

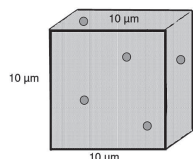
## ● کارایی بالاتر به دلیل سطح ویژه زیاد

نانومواد سطح ویژه زیادی دارند و وقتی اندازه ذره کوچک می‌شود، تعداد بیشتری از ذرات روی سطح وجود خواهند داشت و جایگزین کردن ذرات بزرگ با نانوذرات می‌تواند موجب بهبود خواص مورد نظر برای پوشش شود.



برای مثال اگر در حجم ثابت  $1000 \mu\text{m}^3$ ، به مقدار ۲ درصد از ذراتی با اندازه  $1 \mu\text{m}$  و  $20 \text{nm}$  اضافه کنیم به تعداد مختلفی از این ذرات احتیاج خواهیم داشت که در جدول (۱) ارائه شده است. تعداد نانوذرات اضافه شده بسیار بیشتر و فاصله بین این ذرات کمتر است که می‌تواند موجب بهبود خواص کلی شود.

حجم $1000 \mu\text{m}^3$ حاوی ۲ درصد ذره		
قطر ذره	تعداد مورد نیاز	فاصله بین ذرات
$1 \mu\text{m}$	۴۰	$2300 \text{nm}$
$20 \text{nm}$	$500000$	$45 \text{nm}$



خراش‌های سطحی می‌توانند طول عمر بسیاری از مواد را کم کنند که انرژی و هزینه‌ی زیادی باید برای تعویض آن مصرف شود. خراش برداشتن مواد بسیاری مثل فلزات، چوب، پلاستیک‌ها، پلیمرها و شیشه‌ها کاربرد آنها را در بسیاری از موارد محدود می‌کند. بسیاری از پوشش‌های ایجاد شده بر روی سطوح مقاومت به خراش کمی از خود نشان می‌دهند و باید با اضافه کردن افزودنی‌هایی مقاومت به خراش آنها را افزایش داد و ایده ایجاد سطوحی که خواص خود را حفظ کنند بسیاری از تحقیقات را به خود اختصاص داده است. روش‌های مختلفی برای افزایش مقاومت به خراش پوشش‌ها وجود دارد. در کنار تغییر نوع رزین استفاده شده در رنگ، می‌توان از افزودنی‌های مختلف برای بهبود مقاومت به خراش استفاده کرد. پوشش‌های ضد خراش می‌توانند بصورت رنگ یا پوشش‌های شفاف روی سطوح ایجاد شوند. این پوشش‌ها در صنایع خودرو و ساختمان کاربرد زیادی دارند. در صنعت ساختمان می‌توان از این پوشش‌ها در نماهای خارجی و داخلی ساختمان، درها، پنجره‌ها، شیشه‌ها، کفپوش‌ها و وسایل داخلی ساختمان استفاده کرد. بطور سنتی مقاومت به خراش رنگ‌ها با افزودن مقدار زیادی از افزودنی‌های معدنی اکسید فلزی معدنی که سایز میکرونی دارند ایجاد می‌شود اما این افزودنی‌ها معمولاً باعث مات شدن رنگ می‌شود که به دلیل پراکندگی نور مرئی توسط این ذرات است. تکنولوژی پوشش‌های مقاوم به خراش نانو تا ۲۵ درصد باعث کاهش انرژی مصرف شده در فرایندهای پوشش دهی می‌شود و هزینه مواد را تا ۷۵ درصد کاهش می‌دهد.

## کابرد فناوری نانو در رنگهای مقاوم به خراش

نانوتکنولوژی فرصت ایجاد پوشش‌هایی با خواص بالا را با اضافه کردن مقدار کمی از نانومواد فراهم کرده است. می‌توان با استفاده از نانوذرات سختی همچون دی‌اکسید سیلیس، روکشهای مقاوم در برابر خراشیدگی تولید کرد. به عنوان مثال، می‌توان این نانوذرات را در یک بستر آلی وارد کرده و مقاومت رنگ حاصل را در برابر خراشیدگی افزایش داد.

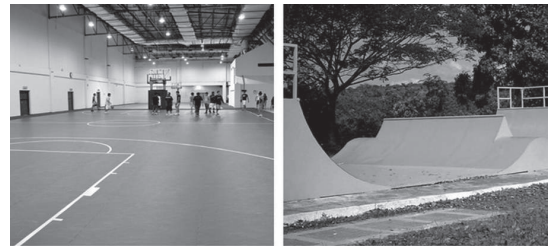


پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

مرسوم ترین ماده مورد استفاده در صنعت، نانوذرات سیلیکا می‌باشد که کاربرد بیشتری نسبت به سایر اکسیدهای فلزی دارد. نانوسیلیکا بطور طبیعی می‌تواند به شکل آمورف یا کریستالی وجود داشته باشد. یکی از مزیت‌های نانوسیلیکا این است که بر خلاف بسیاری از نانوذرات، کمتر به یکدیگر چسبیده و آگلومره می‌شوند.

برای تهیه رنگی که در آن نانوذرات سیلیکا به کار رفته است، نانوذرات سیلیکا را به رزین استفاده شده در رنگ اضافه می‌کنند. نانوذرات سیلیکا در بسیاری از پوشش‌ها استفاده می‌شوند تا باعث ایجاد رنگ با مقاومت به خراش، سختی و جلای بالا شوند و از آنجایی که این نانوذرات اتصال محکمی با زمینه برقرار می‌کنند باعث ایجاد خواص پایداری در رنگ می‌شوند.

شکل (۵) تصاویر میکروسکوپی از پوشش معمولی و پوششی که در آن از نانوذرات سیلیکا استفاده شده است را بعد از تست خراش نشان می‌دهد و همانطور که مشخص است، پوشش معمولی بیشتر دچار تخریب شده است.



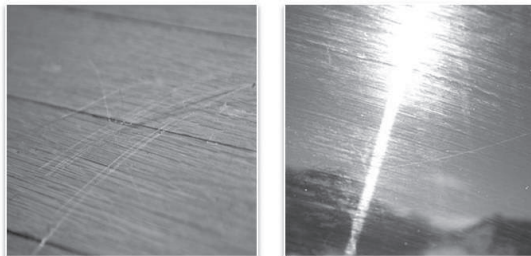
شکل ۱- زمین‌های ورزشی که در معرض سایش و خراش قرار دارند

## ● ایجاد ترکیبی از خواص مطلوب با استفاده از نانوذرات

اضافه کردن افزودنی‌های معدنی سنتی به پوشش‌ها جهت افزایش خاصیت مقاوم به خراش می‌تواند مضراتی نیز داشته باشد. از قبیل کاهش انعطاف پذیری پوشش، کاهش مقاومت مؤثر، افزایش ویسکوزیته پوشش و ظاهر شدن نواقص. در واقع با وجود اینکه فرمولاسیون‌های جدید زیادی برای رنگ‌ها و پوشش‌های مقاوم به خراش وجود دارد اما هیچ کدام نمی‌توانند همه خواص مطلوب را ایجاد کنند. برای مقابله با این نواقص، ماده‌ی افزودنی باید فقط باعث بهبود مقاومت به خراش شود و خواص دیگر را تحت تأثیر قرار ندهد. نانومواد به دلیل اندازه کوچک و شکل ساختارشان پتانسیل غلبه بر این نواقص را دارند. با استفاده از فناوری نانو در ساخت رنگ، با کمی اختلاف هزینه می‌توان به بسیاری از خواص مطلوب برای رنگ‌هایی با خواص چندگانه رسید.

## ● حفظ شفافیت رنگ

وقتی ذراتی بزرگ به رنگ برای بهبود خواص ضد خش اضافه می‌شوند به علت اندازه بزرگشان نور را پراکنده کرده و اندکی مات دیده می‌شوند در حالی که با افزایش نانوذرات علاوه بر اینکه سایر خواص مورد نظر بهبود می‌یابد به علت عدم پراکنش نور محصول همچنان شفاف باقی می‌ماند.



شکل ۲- خراش در رنگ‌های اعمالی بر حسب عملکرد



از جمله خواصی که با اضافه کردن نانوذرات سیلیکا در رنگ ایجاد می‌شوند، در زیر آمده است:

- مقاومت به خراش و سایش را افزایش می‌دهد.
- شفافیت پوشش را بهبود می‌دهد.
- تأثیری روی جلای رنگ نمی‌گذارد.
- باعث کاهش انقباض و تنش کششی حین سخت شدن پوشش می‌شود.
- باعث افزایش چسبندگی روی زیرلایه می‌شود.

استفاده از اکسیدهای معدنی دیگری مثل آلومینا، اکسید روی و دی‌اکسید تیتانیوم نیز در چند سال اخیر مرسوم شده است و می‌تواند خواص مقاومت به خراش رنگ‌ها را بهبود دهد. اما ضریب شکست این اکسیدها نسبت به سیلیکا بالاتر است و باید ذرات کوچکتری از آنها به رنگ اضافه شود تا باعث مات شدن رنگ نشود.

## نانوذرات استفاده شده در رنگ‌های مقاوم به خراش

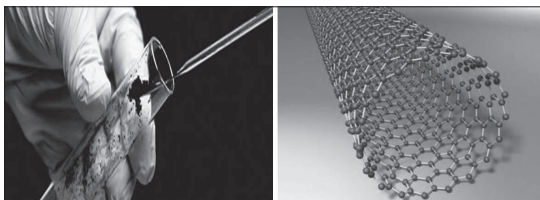
- نانوذرات استفاده شده در اینگونه رنگ‌ها معمولاً یکی از موارد زیر هستند:
- نانوذرات اکسید فلزی (سیلیکا، آلومینا، اکسید روی، دی‌اکسید تیتانیوم)
- نانورس‌ها
- نانولوله‌های کربنی
- سیستم‌های نانویی دیگر (فولرین، نانوفیبر، ذرات نانومتخلخل)

## نانوذرات اکسید فلزی (سیلیکا، آلومینا، اکسید روی، دی‌اکسید تیتانیوم)

استفاده از نانوذرات اکسید فلزی به عنوان مواد افزودنی برای افزایش مقاومت به خراش، در سال‌های اخیر مرسوم شده است.



توخالی ساخته شده‌اند. طول این نانولوله‌ها در حدود میکرومتر و قطر آنها در محدوده نانومتر است.



نانولوله‌های کربنی پایداری بالایی در رنج وسیع دما دارند و دارای خواص مکانیکی منحصر بفردی هستند. این ماده هدایت الکتریکی بالایی نیز دارد. نانولوله‌ها به علت خواصشان به عنوان فاز تقویت کننده در پلیمرها استفاده می‌شوند و می‌توانند موجب بهبود بسیاری از خواص رنگ از جمله مقاومت به خراش شوند.

با اضافه کردن نانولوله‌های کربنی به پوشش خواص زیر در رنگ ایجاد می‌شود:

- استحکام بالا
- سختی و مقاومت به خراش بالا
- شفافیت خوب
- هدایت الکتریکی و خاصیت آنتی استاتیکی
- انعطاف پذیری بالا

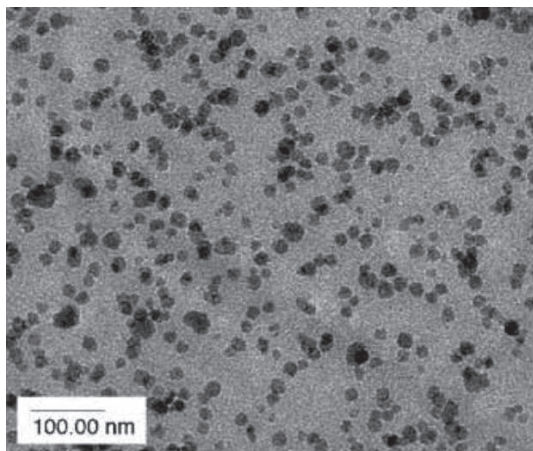
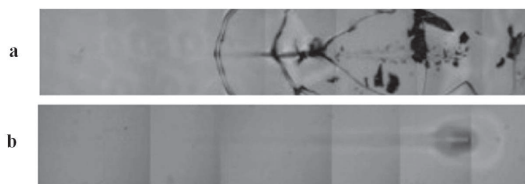
در شکل (۹) تصاویر تست خراش برای پوشش معمولی و پوششی که حاوی نانولوله‌های کربنی است نشان داده شده است. پوشش حاوی نانولوله‌های کربنی آسیب کمتری دیده است.

### نتایج جستجوی پتنتها

به منظور تعیین سیر تحقیقات و اختراعات ارائه شده در زمینه کاربرد فناوری نانو در پوشش‌های مقاوم به خراش، پتنت‌های ارائه شده در این زمینه بررسی شدند. در بررسی پتنت‌ها ۲۴۶ پتنت مرتبط پیدا شد که این تعداد بالا نشان دهنده توجه متخصصان در زمینه تجاری سازی و اهمیت رقابتی این محصولات است.

در شکل (۱۰) روند زمانی تعداد پتنت‌های ارائه شده در زمینه‌ی کاربرد فناوری نانو در پوشش‌های مقاوم به خراش در سال‌های مختلف ارائه شده است. بطور کلی روند انتشار پتنت سیر صعودی

شکل ۵- تصویر میکروسکوپی از پوشش معمولی (a) و پوششی که در آن از نانوذرات سیلیکا استفاده شده است (b)، بعد از تست خراش.



شکل ۳- تصویر میکروسکوپی از نانوذرات سیلیکا

### نانورس‌ها

نانورس‌ها اکثراً سیلیکات‌های آلومینیم با ساختار لایه‌ای هستند. کاتولینیت، بنتونیت و مونت مورلونیت مثالهایی از این ماده هستند. نانوذرات رس به شکل صفحه‌ای هستند به ضخامت ۱ نانومتر و طول ۷۰ تا ۱۰۰ نانومتر. نانوذرات رس ویژگی‌های منحصر به فردی دارند و اضافه کردن مقدار کمی از نانورس می‌تواند روی خواص پوشش تأثیر زیادی داشته باشد. به دلیل کوچک بودن نانورس، اضافه کردن این ماده شفافیت پوشش‌ها را از بین نمی‌برد. با انجام فرایندهایی روی نانورس‌ها، این مواد می‌توانند با پلیمرها سازگار شوند و با آنها کامپوزیت تشکیل دهند.

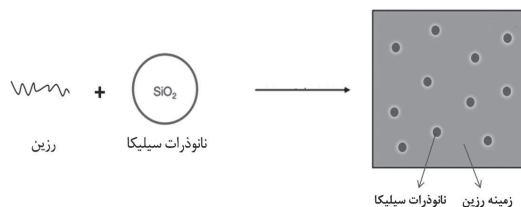
با اضافه کردن نانورس به رنگ‌ها می‌توانیم ترکیبی از خواص زیر را داشته باشیم:

- سختی بالا
- مقاومت به خراش بالا
- انعطاف پذیری خوب
- چسبندگی بالا
- خواص ضد حریق
- مقاومت در برابر عبور گاز
- مقاومت شیمیایی خوب

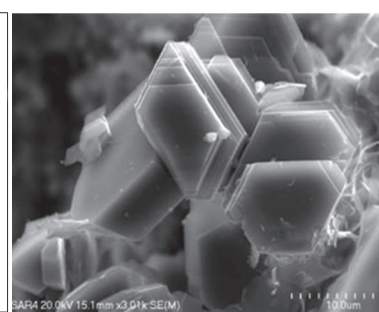
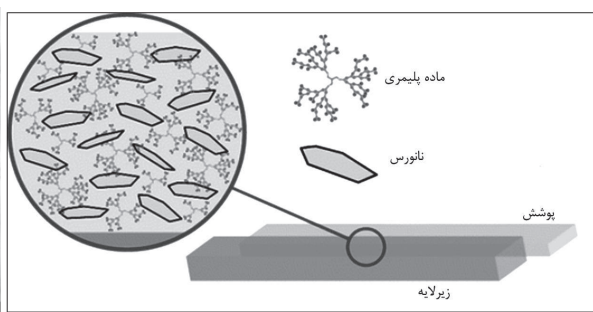
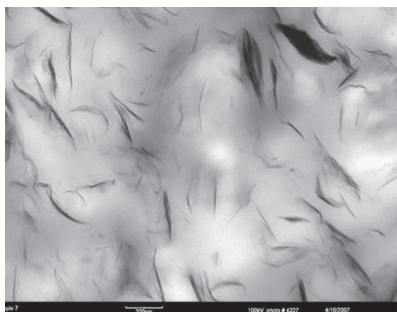
### نانولوله‌های کربنی

نانولوله‌های کربنی نانومواد یک بعدی انعطاف پذیری هستند که در کل ساختارشان پیوند های کربنی وجود دارد. در واقع نانولوله‌های کربنی از صفحات کربن به ضخامت یک اتم و به شکل استوانه

شکل ۴- نانوذرات اضافه شده به زمینه رزین



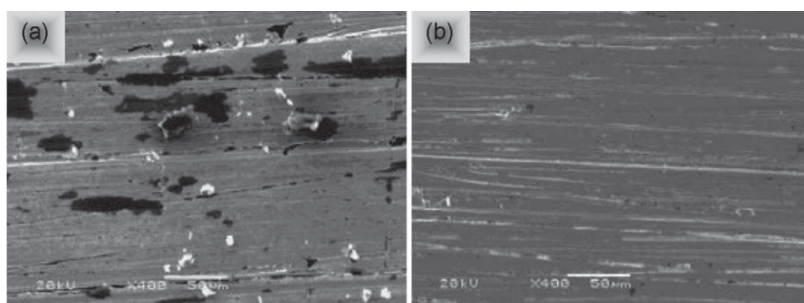
پانزدهمین نمايشگاه بين‌المللی رنگ، رزین، پوشش‌های صنعتی و مواد کامپوزیت تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴



شکل ۸- تصویر میکروسکوپی پوشش حاوی نانورس

شکل ۷- پوشش مقاوم به خراش حاوی نانورس

شکل ۶- تصویر میکروسکوپی از نانورس

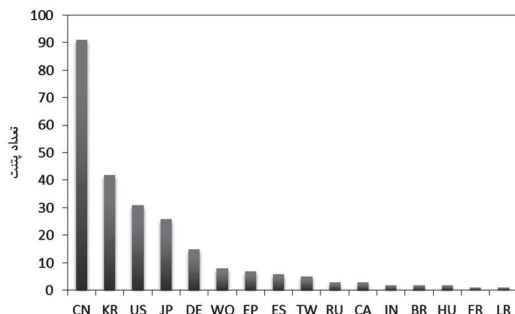


شکل ۹- تست خراش از پوشش معمولی (a) و پوششی که حاوی نانولوله های کربنی است (b).

داشته است. در واقع با گسترش و پیشرفت فناوری نانو، کاربرد این فناوری در پوشش های مقاوم به خراش نیز افزایش پیدا کرده و شرکت های بزرگ فعالیت خود را در زمینه های اینگونه پوشش ها گسترش داده اند.

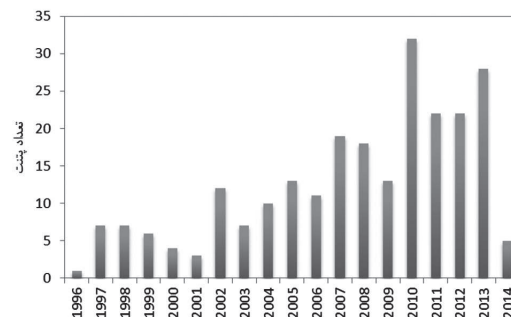
در شکل (۱۱) سهم کشورهای مختلف در انتشار پتنت در حوزه کاربرد فناوری نانو در پوشش های مقاوم به خراش نشان داده شده است. کشور چین رتبه اول انتشار پتنت در این زمینه را دارد. بعد از آن کره، آمریکا و ژاپن کشورهای فعال در انتشار پتنت در این زمینه می باشند.

شکل ۱۱- سهم کشورهای مختلف در انتشار پتنت در حوزه کاربرد فناوری نانو در پوشش های مقاوم به خراش



### شرکتهای ارائه دهنده رنگ مقاوم به خراش نانو

شرکت های «پیشگامان فناوری آسیا» و «مجتمع صنایع شیمیایی ریف ایران» در حال حاضر رنگ های ترافیکی یا ضد خش نانورا به بازار عرضه می کنند.



شکل ۱۰- روند زمانی تعداد پتنت های ارائه شده در زمینه های کاربرد فناوری نانو در پوشش های مقاوم به خراش

### منابع:

[1]. A.S. Khanna, Nanotechnology in High Performance Paint Coatings, Asian J. Exp. Sci., 21(2008) 25-32.  
 [2]. Sh. Mohamadpour, B. Pourabbasa, P. Fabbri, Anti-scratch and adhesion properties of photo-curable polymer/clay nanocomposite coatings based on methacrylate monomers, Scientia Iranica F, 18(2011) 765-771.  
 [3]. U. Nolte, Additives containing nano metal oxide for enhanced scratch resistance in coating formulations, NSTI-Nanotech, 4(2007) 199-201.  
 [4]. Sarojini Swain et al, Effects of Nano-silica/Nano-alumina on Mechanical and Physical Properties of Polyurethane Composites and Coatings, TRANSACTIONS ON ELECTRICAL AND ELECTRONIC MATERIALS, 14(2013) 1-8.  
 [5]. <http://nano.ir/>

## طرح ریزی سیستم آدیت رنگ واگنهای مسافری و خدماتی



پانزدهمین نمايشگاه بين‌المللی رنگ، رزین، پوششهای صنعتی و مواد کامپوزیت تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

در این مقاله سعی شده است با توجه به حساسیت لایه های پوششی و نقش آفرینی آنها در زیبایی و محافظت در برابر اکسیداسیون و خوردگی محیطی، نگاهی جامع، مهندسی و سیستمی به فرایند رنگ آمیزی واگنهای مسافری شود و با توجه به شرایط موجود در کارخانه های تعمیراتی شرکت حمل و نقل ریلی رجا، بستری برای کنترل مستمر و روند کیفی رو به جلو فراهم گردد، در این راستا با شناخت کامل از عیوب متداول لایه های رنگ و ارزش گذاری آنها فرایند آدیت محصول پی ریزی و فازهای مختلف آن شامل: بررسیهای تئوری، مشاهدات میدانی، ارزش گذاریها و فاز اجرایی طرح ریزی و به اجرا گذاشته شد.

تهیه و تنظیم:

احسان هرمزی نژاد

کارشناس ارشد مهندسی خوردگی

معاونت فنی رجا

eh\_hormozi@yahoo.com

### هدف و دامنه کاربرد

با توجه به اهمیت فرایند رنگ آمیزی در محافظت از بدنه های فلزی واگنهای مسافری و مقوله تاثیر زیبایی آن در دید مسافران، تلاش شد که برای بهبود روند کیفی محصول این فرایند، نظام بازرسی و نظارت آن تغییر کرده و با بهره گیری از فرایند سیستمی آدیت، اثر پذیری نظارت بیشتر شده و بهبود مستمر را در رنگ آمیزی واگنهای مسافری شاهد باشیم. نظارت بر پایه آدیت محصول، بدنه های بیرونی واگنهای مسافری، رستورانها، مولدهای برق، واگنهای حمل خودرو و واگنهای پست و توشه را شامل می شود و برای تمامی آنها اجرا شده است.

با توجه به روشهای معمول بازرسی و کنترل کیفیت، یا ایراد محصول برطرف می گردد و یا محصول نهایی با همان شرایط خروج می شود و بهبود مستمری در سیستم حتی در بازرسیهای صد در صدی نیز انجام نمی گیرد. بدین منظور با توجه به تجربه های موفق در دیگر صنایع سعی شد تا با تغییر در دیدگاههای موجود، فرایند آدیت جایگزین بازرسیهای معمول گردد.

آدیت در صنایع به دو قسمت مجزا تقسیم بندی می شود که هر کدام بنا بر ضرورت و خواسته های کارشناسان طرح ریزی و اجرا می گردد:

■ آدیت فرایند ■ آدیت محصول

### آدیت فرایند:

هدف از آدیت فرایند شناسایی مشکلات و تعیین فرصتهای بهبود در کلیه مراحل چرخه تولید می باشد. مشکلات و فرصتهای بهبود در زمینه های زیر می تواند مشاهده شود:

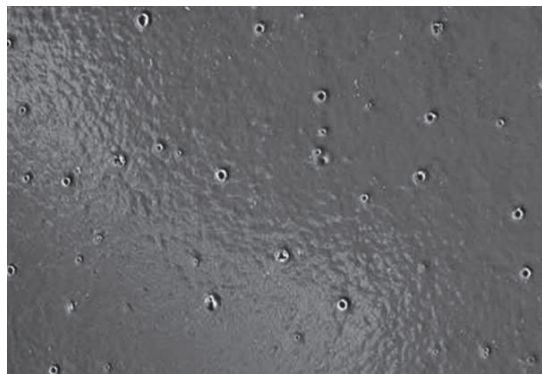
- عدم کیفیت روشها و فرآیندها جهت تحقق اهداف
- عدم اجرای مناسب روشها و فرآیندها

### آدیت محصول:

روش و یا روشهایی است که منظور از آن تعیین پارامترهای کیفی در محصول بوده و بر طبق آن انطباق با نیازها و الزامات تعیین شده به صورت کمی برآورد گردد تا از این طریق بتوان عیوب محصول را تحلیل و درجه بندی نموده و متناسب با آن طرح های بهبود و یا اصلاح را اجرا نمود. این نوع بازرسی تفاوتی با بازرسیهای معمول دارد که عمده این تفاوتها را می توان با تقسیم بندیهای زیر از هم مجزا کرد:

### مقدمه

پوششهای پلیمری یکی از مرسوم ترین و رایج ترین موادی می باشد که در ساخت و تعمیرات واگنهای مسافری و خدماتی به عنوان لایه های محافظ در برابر اکسیداسیون و خوردگی های محیطی بکار گرفته می شود، این لایه ها بسته به کارایی و تاثیر آنها بر زیبایی ظاهری می تواند تفاوتی با هم داشته باشند و لیکن نقش محافظتی در تمامی آنها فاکتور کیفی مهمی می باشد که باید مد نظر قرار گیرد. در زمینه پوششهای پلیمری علی الخصوص رنگ ها، عمده عیوب به دو نوع کلی ظاهری و کیفی تقسیم بندی می شوند که هر کدام دلایل و تاثیرات خاص خود را دارا می باشند و لیکن در یک فرایند رنگ آمیزی به خصوص در سطوح بزرگ مانند واگنهای مسافری و خدماتی هر دو دسته عیب وجود خواهند داشت و حضور دسته ای از آنها تقریباً اجتناب ناپذیر می باشد و نقش کارشناسان به حداقل رساندن عیوب ظاهری و به صفر رساندن عیوب کیفی می باشد.

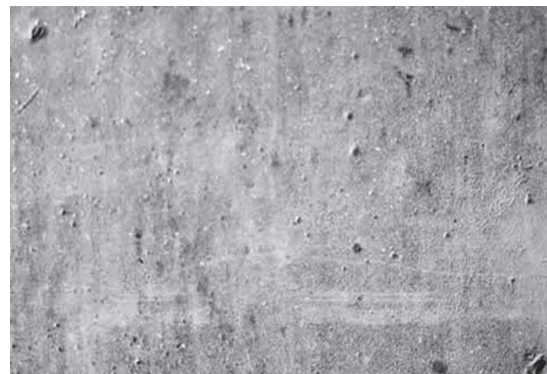


شکل ۲- حباب جوشیدگی

**نمایش کلیه ایرادها و مستند بودن موجودیت آنها:**  
در آدیت محصول هر تعداد عیوب تکراری هم که وجود داشته باشد در هر نوبت آدیت، نمره منفی منظور می‌شود و بنابراین همواره اشکال خود را نشان می‌دهد و منجر به واکنش و اقدام اصلاحی می‌شود و ایرادی از قلم نمی‌افتد و لیکن در بازرسی محصول عیوب تکراری در پذیرش محموله‌ها وجود دارد و چنان که محصول با آن عیوب تحویل‌گیری شوند محصول دریافتی فاقد عیب تلقی می‌شود و منجر به اقدام اصلاحی نمی‌شود.

**نمایش سیر صعودی و یا نزولی روند کیفی:**  
در آدیت محصول، روند کیفیت محصول، سیر صعودی یا نزولی کیفیت قابل مشاهده و اندازه‌گیری می‌باشد و کلیه نتایج آدیت محصول (تا زمانی که سطح تغییر نکرده است) مرتبط با هم می‌باشد اما در بازرسی محصول، فقط در هر نوبت رد یا قبول بودن محصول مطرح است و روند کیفیت و سیر تحول کیفیت قابل اندازه‌گیری نیست و نتایج بازرسی انجام شده، انجامد و به جز این موضوع، ارتباط دیگری بین دفعات فرایند بازرسی محصول نیست.

شکل ۴- ترک خوردن عمقی

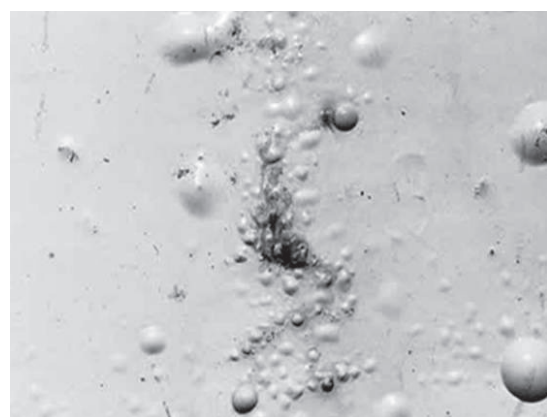


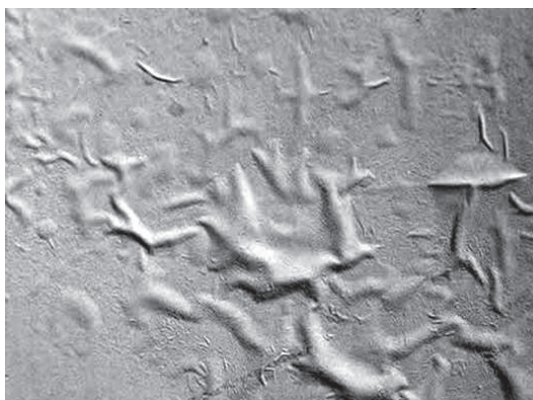
شکل ۱- ذرات خارجی در رنگ

- ارزش‌پذیری ایرادها و اعلام نتایج کیفی با عدد و رقم
- نمایش کلیه ایرادها و مستند بودن موجودیت آنها
- نمایش سیر صعودی و یا نزولی روند کیفی
- ارتقای کیفیت محصول
- Zero Defect
- تفاوت در برخورد بازرس با عیب و عدم تاثیر پیری رفتار آن با نیازهای کمی تولید
- عدم تاثیر منفی نتیجه در فرایند تولید

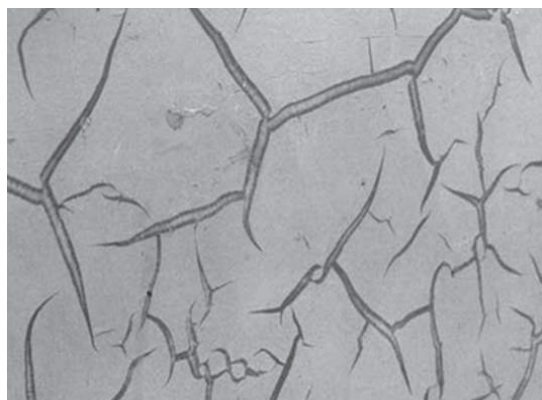
**ارزش‌پذیری ایرادها و اعلام نتایج کیفی با عدد و رقم:**  
در آدیت محصول میزان میزان کیفیت محصول با عدد و رقم قابل اندازه‌گیری است و بازرس می‌تواند همیشه مستند، مستدل و با ارائه یک میزانی گزارشات مربوطه را جمع‌آوری و ثبت نماید و لیکن در بازرسی محصول کیفیت محصول فقط از دیدگاه داشتن یا نداشتن حداقل کیفیت ارزیابی می‌شود و کیفیت محصول اندازه‌گیری نمی‌شود، بازرس در این نوع نظارت تنها با داشتن رعایت حداقل کیفیت امتیاز خروج محصول از خط تولید را اعلام می‌نماید و دیگر مستنداتی برای ثبت ایرادهای مجوز داده شده ندارد.

شکل ۳- تاول زدن





شکل ۵- چروکیدگی



شکل ۶- ترک خوردن سطحی

### ارتقای کیفیت محصول:

در آدیت محصول سازنده به علت تلاش جهت کاهش نمره منفی و اطلاع از علت نمره منفی، تلاش در جهت کاهش نمره منفی و در نتیجه تلاش جهت بهبود کیفیت خواهد داشت و این خود یک حرکت فرایندی برای بهبود و اصلاح محصول رابه دنبال خواهد داشت، اما در بازرسی محصول، نوع فرایند بازرسی و عدم ثبت مغایرتها و باعث چشم پوشی از آنها و در نهایت منجر به ارتقاء کیفیت و تلاش سازنده جهت بهبود نمی شود.

### Zero Defect:

در آدیت محصول به علت این که کیفیت محصول همواره اندازه گیری و با عدد ورقم بیان می شود. همواره مواردی مطرح است که با بهبود آنها به سمت کاهش ضایعات و Zero Defect حرکت می کنیم اما این حرکت در بازرسی محصول تا زمانی که عیوب عمده ای وجود دارد و با نمونه برداری قابل تشخیص است کاهش ضایعات تا سطحی خاص را به دنبال دارد، اما توانایی بهبود کیفیت و رسیدن به Zero Defect را ندارد.

### تفاوت در برخورد بازرسی با عیب و عدم تاثیر پیری رفتار آن با نیازهای کمی تولید:

در آدیت محصول وضعیت کسری خط یا اضطرار، تأثیری در نتیجه گیری بازرسی یا باز بودن دست بازرسی ندارد و اصولاً بازرسی نمی خواهد در مورد ارسال یا عدم ارسال محصول قضاوت نماید و می خواهد نمره کیفی محصول را تعیین نماید. در بازرسی محصول سطح کیفی قابل قبول با شرایط روز مخصوصاً برخورد خریدار تعیین می شود و بنابراین دست بازرسی تا جایی که محصول عودت نشود باز است که این امر به علت نیاز خط و یا کسری قطعه در بعضی مواقع منجر به پذیرش محصول با کیفیت پایین اما قابل قبول می شود.

### عدم تاثیر منفی نتایج در فرایند تولید:

در آدیت محصول نتایج همواره به یک شکل است، بنابراین مقاومت منفی از جانب سازنده وجود ندارد چون که محصول مردود نشده است اما موضوع جهت بهبود و اصلاح مطرح شده است.

نتایج بازرسی محصول به دو شکل مثبت یا منفی بیان می شود که معمولاً نتایج منفی، ایجاد مقاومت سازنده را به دنبال دارد و انگیزه جهت اصلاح هم به دنبال ندارد.

با بررسیها و مطالعات اولیه ای که در زمینه آدیت در ریگر صنایع انجام گرفته بود و مطالعات تحقیقی بر اصول سیستمی آدیت، در نهایت تصمیم گرفته شد که این سیستم بازرسی با توجه به توانایی ها و امکاناتی که در اختیار بازرسی و ناظر قرار می دهد و قابلیت استنادی که دارد در مجموعه معاونت فنی شرکت حمل و نقل ریلی رجا طرح ریزی و پس از آزمونهایی اولیه به اجرا گذاشته شود.

البته مطابق با دیگر ابزارها و دستورالعملها، محصول نهایی این فرایند نیز دچار تغییراتی شد و ویرایشهای مختلف را تجربه کرد و لیکن شالوده نهایی کار و روش رسیدن به آن در ادامه و در قسمت اجرایی آورده شده است.

### فرایند عملیاتی:

#### فاز بندی پروژه

پس از طرح ریزی مقدماتی، فرایند نهایی در سه فاز عملیاتی و سیستمی براساس دانسته ها، تجربیات و داشته ها پایه ریزی و اجرا گشت:

فاز اول: اجرای ابتدائی آدیت رنگ

فاز دوم: طرح کامل سیستم آدیت

فاز سوم: تهیه و تکمیل مستندات سیستم

## فاز اول: اجرای ابتدایی آدیت رنگ:

در این قسمت ابتدا با توجه به تجربیات موجود و بازدید از محصول نهایی واگنهای مختلف مسافری و خدماتی، عیوب متداول بر روی واگنها مشخص شد و با استفاده از ارزش گذاری تجربی بر روی هر عیب، و تبدیل امتیاز منفی کامل تملی عیوب به نمره نهایی، فرم اولیه آدیت استخراج گشت. پس از تکمیل فرم اولیه محصولات مختلف فرایند رنگ آمیزی سه پیمانکار موجود بررسی و امتیاز دهی شد. اطلاعات گرد آوری شده و تجربیات میدانی به کمک داده های تئوری، فرایند را وارد فاز دوم پروژه نمود.

## فاز دوم: طرح کامل سیستم آدیت رنگ:

در فاز دوم با توجه به داده ها و اطلاعات فاز اول و بمنظور رسیدن به محصول نهایی چندین زیر عملیات طرح ریزی و اجرا شد، این زیر عملیاتها قسمتهای فنی و تجربی، قسمتهای ترکیبی از فنی و سیستمی و بخشهایی نیز تنها قوانین سیستمی را شامل می شد:

- ادغام عیوب

- تعیین ضریب اهمیت عیوب

- منطقه بندی واگن

- تعیین امتیاز عیوب در هر منطقه و شدت رخداد

- طرح چک لیست آدیت

- اجرای آدیت رنگ

- تجزیه و تحلیل آماری

- هدف گذاری

- طرح اجازه ارفاقی

## ادغام عیوب:

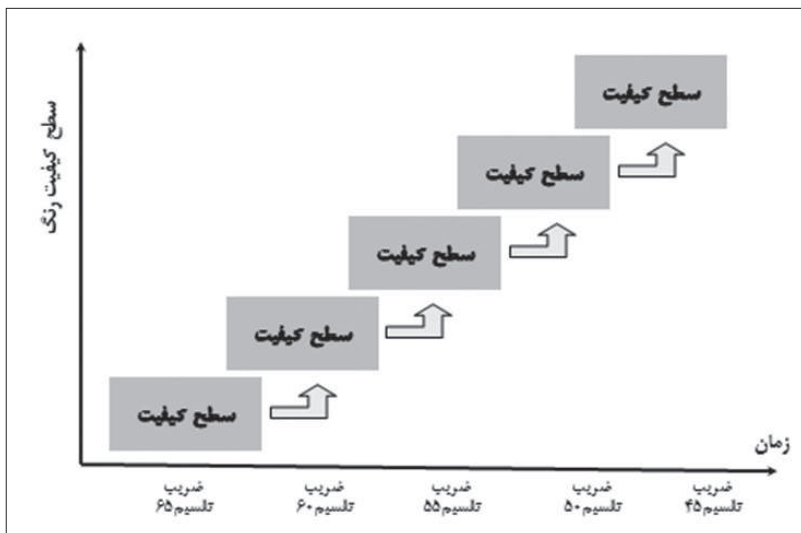
پس از بررسیهای اولیه، ۲۰ نوع عیب متفاوت و عمده بر روی بدنه واگنهای مختلف شناسایی شد که با توجه به تشابه های ساختاری و ظاهری، در نهایت ۱۵ عیب مجزا از هم شناسایی و ثبت گردید، این عیوب شامل ذرات خارجی در رنگ (Grit Inclusion)، حباب جوشیدگی (Solvent Popping)، حفره و سوراخ سنجاقی (Pin Hole)، حباب دار شدن و تاول (Bubbling-Blistering)، شره (Sagging-Runs)، گرده رنگ (Dusting Powder)، زخمی شدن، ترک خوردگی و پوسته شدن (Cracking)، پوست پرتقالی و چروک (Orange Peel)، چسبندگی (Adhesion)، دورنگی یا سایه روشن (discolouration)، سیلر کاری (silling)، خیس بودن و سختی (Insufficient Cure)، عدم مرز بندی و پاشیدن نامناسب، کم پوششی و پاشیدن پودری (Dry Spray) و اثر خط بتونه. در یک طبقه بندی کلی می توان این عیوب را به دو دسته کلی عیوب کیفی و عیوب ظاهری تقسیم بندی کرد.

## تعیین ضریب اهمیت عیوب:

با توجه به نوع عیوب و تاثیر آنها بر کیفیت طول عمر محصول رنگ آمیزی شده و یا تاثیرات آنها بر زیبایی، می بایست این عیوب امتیاز دهی می شدند، بدین منظور از روش مقایسات زوجی استفاده شدو در این روش هر عیب جداگانه با کلیه عیوب موجود در جدول مقایسه شده و در صورت اهمیت بالاتر، رتبه آن درج می شود، در نهایت رتبه های بدست آمده برای هر عیب جمع بندی و امتیاز نهایی عیب مربوطه استخراج می شود. امتیازهای بدست آمده برای کلیه عیوب، اهمیت و حساسیت هر ایراد محصول را نشان می دهد. زخمی شدن، ترک خوردگی و پوسته شدن (۸۱)، پوست پرتقالی و چروک (۵۷)، چسبندگی (۱۳۲)، دورنگی یا سایه روشن (۴۸)، سیلر کاری (۷۲)، خیس بودن و سختی (۱۱۳)، عدم مرز بندی و پاشیدن نامناسب (۳۸)، کم پوششی، پاشیدن پودری (۶۷)، اثر خط بتونه (۴۳)، ذرات خارجی در رنگ (۴۳)، حباب جوشیدگی (۷۱)، حفره و سوراخ سنجاقی (۶۲)، حباب دار شدن و تاول (۸۶)، شره (۵۳)، گرده رنگ (۳۴).



پانزدهمین نمایشگاه بین المللی رنگ، رزین، پوششهای صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴



شکل ۷- نمودار شماتیک روند بهبود

## منطقه بندی واگن:

مرحله بعد در فاز دوم پروژه تقسیم بندی مناطق مختلف واگن براساس اهمیت هر منطقه می باشد، بدین منظور می بایست ابتدا معیاری برای طبقه بندی استخراج می شد، تنوع کلی عیوب موجود بر روی محصول فرایند رنگ آمیزی به دو دسته کیفی و ظاهری محدود می شد که البته بیشترین تعداد از آن دسته ظاهری می باشد، این موضوع به عنوان معیاری برای دسته بندی انتخاب شد و سه محدوده کلی شامل مناطق A, B, C تعیین گشت.

**محدوده A:** در محدوده دید مستقیم قرار دارد و از لحاظ ظاهری بسیار مهم است (فاصله بین لبه بالای پنجره تا نیم متری لبه سکو)  
**محدوده B:** در محدوده دید غیر مستقیم قرار دارد و مهم



پانزدهمین نمايشگاه بين‌المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

است (فاصله لبه بالای پنجره تا ابتدای سقف و نیز فاصله سکو تا نیم متر بالاتر)

**محدوده C:** در محدوده دید قرار ندارد و نسبتاً مهم است، ایمن منطقه از لحاظ ظاهری اهمیتی ندارد و لیکن از جنبه کیفی حائز اهمیت می باشد (سقف و فاصله لبه سکو به پائین).

### تعیین امتیاز عیوب در هر منطقه و شدت رخداد:

با توجه به نوع عیب و شدت فراوانی، سه محدوده خوب، متوسط و ضعیف برای ناظر تعریف شد که البته بسته به کیفی و یا ظاهری بودن عیوب، تعریف شدت فراوانی برای هر منطقه متفاوت می باشد، بطور مثال عیبی مانند رد بتونه که بیشتر جنبه ظاهری بسته به شدت فراوانی مناطق حادث شده در محدوده های تعریف شده ناظر قرار می گیرد و لیکن ایرادی مانند ترک خوردن و پوسته کردن که بر کیفیت نهایی محصول رنگ آمیزی تأثیر مستقیم دارد، اگر در هر منطقه رویت شود آن منطقه امتیاز بد را کسب خواهد گرفت. اما اگر این ترک خوردن سطحی باشد بسته به شدت آن ممکن است امتیاز متوسط را کسب کند و لیکن وجود عیوب کیفی یعنی امتیاز خوب برای آن عیب تعلق نخواهد گرفت. در عیوب ظاهری بسته به شدت رخداد، امتیاز خوب نیز ممکن است به محصول داده شود. با توجه به اینکه وجود عیوب کیفی در هر منطقه در محصول نهایی تأثیر منفی خواهد داشت، بنابراین امتیاز منفی هر عیب در تمامی سه محدوده تقسیم بندی شده واگن یک امتیاز خواهند داشت و دیگر منطقه C با منطقه A تفاوتی نخواهد داشت.

### طرح چک لیست آدیت:

تمامی اطلاعات جمع آوری شده در یک فرم جمع بندی و شکل نهایی آن مطابق با تصویر شماره ۱ پیوست تهیه و به منظور انجام ابتدایی آدیت محصول رنگ آمیزی مورد استفاده قرار گرفت.

### اجرای آدیت رنگ:

در این قسمت ۱۵ واگن مختلف در زمانهای مختلف مورد آدیت قرار گرفت و امتیازهای کسب شده بدون هیچ ضریبی محاسبه شد، امتیازها از بازه ۱۰۶۱۴ تا ۱۶۷۴۹ متغیر بود که نشان از تفاوت در کیفیت فرایند پیمانکاران مختلف در عملیات رنگ آمیزی داشت. این امتیازها، نمرات خام منفی بود که نیاز به پردازش و تجزیه و تحلیل به منظور نهایی شدن امتیازها داشت. ابتدا برای تقسیم بندی و ملموس شدن امتیازها، بازه های پذیرشی انتخاب شد و محدوده های خیلی خوب (۴۰ و کمتر)، خوب (۸۰-۴۱)، قابل قبول (۱۵۰-۸۱)، حداقل قابل قبول (۲۴۰-۱۵۱)، غیر قابل قبول (۲۴۱) به بالاتر) تعیین شد. برای رسیدن به این اعداد نیاز بود

با توجه به پایین ترین خواسته کیفی ضریبی برای تقسیم کردن امتیازها نهایی انتخاب شود که در قسمت بعدی فرایند انتخاب شد.

### تجزیه و تحلیل آماری

به منظور تجزیه و تحلیل آماری و کسب درصد تقسیمی ابتدا توافق شد که بیست درصد از ۱۵ واگن آدیت شده در محدوده غیر قابل قبول قرار گیرد که تقریباً سه واگن که بیشترین امتیازها را داشتند در این محدوده قرار می گرفت. برای تعیین ضریب، میانگین امتیاز دوازدهم و یازدهم محاسبه شد و عدد حاصله بر عدد مرز محدوده پذیرش یعنی رقم ۲۴۰ تقسیم شد، ضریب حاصله برابر با عدد ۶۵ شد که اولین ضریب انتخاب شده در فرایند بهبود آدیت قرار گرفت. محاسبه امتیاز مرزی  $۱۵۶۲۲ = (۱۶۰۰۹ + ۱۵۲۳۵) / ۲$   
محاسبه ضریب تقسیم نهایی  $۱۵۶۲۲ / ۲۴۰ = ۶۵$   
با تعیین ضریب تقسیمی سه واگن خارج از محدوده پذیرشی، امتیازهای منفی ۲۵۸، ۲۵۱، ۲۴۶ را کسب کردند و در قسمت غیر قابل قبول قرار گرفتند.

### هدف گذاری:

یکی از دلایل انتخاب فرایند آدیت در مقوله نظارت، بهبود مستمر در فرایندها می باشد و این امر مستلزم آن می باشد که یا محدوده های پذیرشی تغییر یابد و یا ضرایب تقسیمی امتیاز مجموع کاهش یابد، در این پروژه تصمیم گرفته شد که بسته به خروجی و توان اجرایی کار و با در نظر گرفت شرایط محیطی ضرایب در بازه های مختلف تغییر یابد. در تصویر شماره ۷ نمای شماتیک این بهبود را می توان مشاهده نمود.

### مجوز ارفاقی:

با توجه به ماهیت آدیت، راهکاری نیز برای خروج واگنهایی که امتیاز لازم در محدوده پذیرشی را کسب نمی کنند اندیشیده شد و در قسمت آخر فرم، قسمتی برای تایید مجوز ارفاقی برای این نوع محصولات تعبیه شد تا ناظر در زمان لازم بتواند واگن را خروج و بر خوردهای قراردادی با شرکت انجام دهد.

### نتیجه گیری

با استفاده از آدیت محصول رنگ آمیزی و جاری نمودن فرم آدیت چندین نتیجه در مجموعه معاونت فنی حاصل شد که مهمترین آن تأثیر شگرف آن بر مقوله کیفیت نهایی محصول بوده است بطوری که در حال حاضر ضریب تقسیمی به عدد پنجاه رسیده است، امتیازهای بدست آمده باعث پالایش مستند تر و قانونمند تر پیمانکاران عملیاتی شد و تأثیر بالای ضرایب عیوب کیفی منجر به حذف این عیوب از محصول نهایی شد.



## جدول ۱- فرم نهایی آدیت رنگ

شماره واگن:		نام پیمانکار:		تاریخ شروع کار:		تاریخ و شماره درخواست آدیت:													
شماره:		تاریخ:		وضعیت کیفیت رنگ و امتیاز منفی هر منطقه		آدیت رنگ واگن های مسافری و خدماتی													
ردیف	نام عیب	صریب اهمیت	منطقه وقوع	وضعیت کیفیت رنگ و امتیاز منفی هر منطقه			امتیاز												
				خوب	متوسط	ضعیف													
۱	ذرات خارجی در رنگ	۴۳	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۲	حباب جوشیدگی	۷۱	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۳	حفره و سوراخ سنجاقی	۶۲	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۴	حباب دار شدن و تاول	۸۶	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۵	شره	۵۳	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۶	گرده رنگ	۳۴	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۷	زخمی شدن ، ترک خوردگی و پوسته شدن	۸۱	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۸	پوست پرتالی و چروک	۵۷	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۹	چسبندگی سیستم رنگ	۱۳۲	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۱۰	دو رنگی یا سایه روشن	۴۸	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۱۱	سیلر کاری	۷۲	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۱۲	خیس بودن رنگ و سختی	۱۱۳	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۱۳	عدم مرزبندی و پاشیدن نامناسب	۳۸	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۱۴	کم پوششی و پاشیدن پودری	۶۷	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
۱۵	اثر خط بتونه و موج	۴۳	A B C	۵ ۵ ۵	۰ ۰ ۰	۱۵ ۱۵ ۱۵	۳												
تعداد هر پاسخ و تکرار در منطقه																			
امتیاز منفی آدیت رنگ (با اعمال ضرایب)																			
توضیحات:				امتیاز نهایی آدیت و محدوده مربوطه															
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">۲۴۱ و بیشتر</td> <td style="text-align: center;">۱۵۱-۲۴۰</td> <td style="text-align: center;">۸۱-۱۵۰</td> <td style="text-align: center;">۴۱-۸۰</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">غیر قابل قبول</td> <td style="text-align: center;">حداقل قابل قبول</td> <td style="text-align: center;">قابل قبول</td> <td style="text-align: center;">خوب</td> </tr> </table>								۲۴۱ و بیشتر	۱۵۱-۲۴۰	۸۱-۱۵۰	۴۱-۸۰	غیر قابل قبول	حداقل قابل قبول	قابل قبول	خوب
۲۴۱ و بیشتر	۱۵۱-۲۴۰	۸۱-۱۵۰	۴۱-۸۰																
غیر قابل قبول	حداقل قابل قبول	قابل قبول	خوب																
				تاریخ / امضاء آدیتور:															
درخواست پذیرش یا اجازه ارفاقی																			
<p>اینجانب مدیر شرکت با توجه به عدم کسب حد نصاب امتیاز آدیت رنگ واگن فوق الذکر خواهشمندم با اجازه ارفاقی واگن را مورد پذیرش قرار داده و متعهد می شوم با اقدام اصلاحی مؤثر در رفع معایب ذکر شده و با افزایش کیفیت رنگ واگن های آتی و کاهش امتیاز منفی به مرز حداقل قابل قبول برسانم و از این مطلب آگاهی کامل دارم در صورت تکرار امتیاز منفی آدیت در منطقه غیر قابل قبول، به قرارداد شرکت اینجانب خاتمه داده می شود.</p> <p style="text-align: right;">نام / تاریخ / امضاء:</p>																			
بررسی و اعلام نتیجه نهایی																			
<p>امتیاز آدیت رنگ شرکت یاد شده طی سه ماه گذشته به تعداد مرتبه در منطقه غیر قابل قبول تکرار داشته است.</p> <p style="text-align: right;">تاریخ / نام / امضاء کارشناس:</p>																			
<p>با توجه به سوابق امتیاز آدیت رنگ شرکت یاد شده با درخواست اجازه ارفاقی <input type="checkbox"/> موافقت می شود <input type="checkbox"/> موافقت نمی شود</p> <p style="text-align: right;">تاریخ / نام / امضاء مسئول: . . . . . درصد کسر گردد.</p>																			

### منابع

۱- احمد مومن هروی، شیمی تجربی رنگ، صفحات ۵۲۵-۴۹۳

۲- دفترچه شرح عیوب رنگ، مرکز بهمن موتور



پانزدهمین نمایشگاه بین المللی رنگ، رزین، پوششهای صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

3 - www.tat-co.com

4 - Fitz-Coating Atlas, Fitz Coating LTD

تابستان ۱۳۹۴  
شماره ۵۱  
۳۹ پوششهای سطحی





پانزدهمین نمايشگاه بين‌المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

## افزودنی‌های پایه نانو در صنعت رنگ

تعدادی از افزودنیها با عملکرد ویژه اساساً از دهه ۷۰ به بعد برای کنترل خواص رنگهای پر جامد و پودری توسعه داده شدند.

### نانو تکنولوژی و افزودنی‌ها

خواص مواد وقتی اندازه شان (حداقل در یک بعد) به مقدار کمتر از ۱۰۰ نانومتر کاهش پیدا کند به میزان قابل توجهی تغییر می‌کند این واقعیت اساس نانو تکنولوژی است. مواد نانو در حال حاضر در موارد مختلفی از صنعت و همچنین پوششهای سطحی به کار گرفته می‌شوند. ذرات نانو می‌توانند خواص سیستمهای پوششی را در موارد مختلف بهبود دهند اما در زمان حاضر بیشترین تمرکز بر روی بهبود در برابر UV با (ZnO) و افزایش مقاومت خراش با آلومینا ( $Al_2O_3$ ) و سیلیکا (SiO) است.

به خوبی معلوم است که ذرات سختی نظیر آلومینا و سیلیکا وقتی وارد فیلم پوشش شوند مقاومت خراش را بهبود خواهند داد ولی در صورت وارد کردن این ذرات با اندازه میکرونی براقیت و پشت نمایی پوشش شفاف از یک طرف و از طرف دیگر انعطاف پذیری کاهش شدید پیدا می‌کند و در نتیجه این گونه کاربرد، عملی نخواهد بود. ولی با ذرات نانو شرایط متفاوت است، سیلیکا و آلومینا بصورت نانو-اندازه مقاومت خراش را بهبود داده و تاثیرشان بر روی سایر خواص ناچیز بوده و خواص براقیت، پشت نمایی و انعطاف پذیری بدون تغییر باقی می‌مانند. مهمترین عامل در استفاده از ذرات نانو در پوششها پخش کردن و پایدارسازی آنهاست که این مشکلات با تامین این افزودنیها بصورت پخش شده در یک مایع حمل کننده (آب یا حلالهای آلی) توسط شرکتهای سازنده حل شده است. در این حالت اضافه کردن افزودنیها با اختلاط و تحت تنشی متوسط امکان پذیر است.

### سننر ذرات نانو

ذرات نانو - اندازه با دو روش: بالا به پایین با استفاده از ذرات

افزودنیها عملاً به عنوان جزئی از اجزاء تشکیل دهنده تمامی رنگها اعم از حلالی، پودری، پر جامد و آب پایه به کار گرفته می‌شوند و با وجود مقدار اندک مصرف، بسیار کارا و موثر بوده و بطور وسیعی برای تقویت و بهبود فرآیند تولید رنگ (امولسیوفایرها، پخش کننده ها و ضد کف ها)، اعمال و سرویس دهی آن (پایدار کننده های نوری و حرارتی و عوامل تقویت کننده چسبندگی) استفاده می‌شوند. البته گروه هایی از افزودنیهای رنگ بطور تخصصی برای تقویت خواص و رفع مشکلات ایجاد شده برای فرآیند تشکیل فیلم و اعمال طراحی شده اند (نظیر: خشک کنها، کاتالیستها، عوامل تر کننده، زیر آیند، افزودنی های تنظیم هدایت).

### تاریخچه استفاده از افزودنی‌ها

شروع استفاده عملی از افزودنیها در رنگ به حدود سال ۱۹۳۰ بر می‌گردد، در آن زمان خیلی از فرآیندهای و مواد مورد استفاده بصورت ناگهانی دگرگون شدند و تعداد زیادی از رزینها و رنگدانه های مصنوعی برای استفاده در صنعت رنگ معرفی شده و پایه و اساس حرکتهای حرفه ای در زمینه تکنولوژی رنگ و پوششها به طور همزمان در مراکز تحقیقاتی آلمان، انگلستان، آمریکا و بعضی از کشورهای دیگر آغاز گردید. در این زمان نقش خشک کنها در زمینه خشک شدن اکسیژنی در روغنهای پخت شده و رزینهای آلکیدی تحقیق شد، عوامل پراکنش برای تقویت و بهبود آسیاب رنگدانه ها معرفی شدند. توسعه رنگهای امولسیونی (در مصارف ساختمانی) با استفاده از امولسیوفایرها، غلظت دهنده ها، زیست کشها و ضد کفها صورت گرفت. استفاده از رنگهای آب پایه برای پوششهای ضد خوردگی مصارف صنعتی متفاوت با توجه به برتریهای زیست محیطی (بخاطر وجود آب)، توسعه و استفاده بیشتر افزودنیها را باعث شد: مثل عوامل ادغام کننده کارا و موثر، بازدارنده های خوردگی، ترکیبات ضد حفره، عوامل تر کننده زیر آیند و غیره.

تهیه و گردآوری:  
سعید نیک سیرت



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوشش‌های  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

مخلوط شوند تقویت می‌شود. مرحله بعدی استفاده از ذرات نانو اصلاح شده با سیلیکون می‌باشد که در آنها پلی سیلاکسان بصورت شیمیایی به ذرات نانو متصل می‌شود. افزودنی‌های نانو تاثیر منفی بر روی ویسکوزیته، فرصت کاربری رنگهای دو جزئی، جریان و همترازی و همینطور براقیت، مه گرفتگی، انعطاف پذیری، قابلیت پوشش مجدد و مقومت به آب در پوشش نهایی ندارند.

### ذرات آلومینا در مقایسه با سیلیکا

هر دو نوع ذرات نانو آلومینا و سیلیکا برای تقویت مقاومت خراش قابل استفاده هستند ولی اغلب ذرات آلومینا به علت سختی بالا ترجیح داده می‌شوند (سختی Mohs برای آلومینا ۹ و برای سیلیکا ۷ می‌باشد).

به علت نرمتر بودن ذرات سیلیکا میزان بیشتری از این ذرات باید مصرف شود ولی از طرفی سیلیکا بر روی شفافیت پوشش‌های شفاف، تاثیر کمتری دارد. میزان کدروی ایجاد شده در پوشش‌های شفاف بوسیله ذرات جامد به اندازه و ضریب شکست آنها بستگی دارد. نانو ذراتی از نوع آلومینا و سیلیکا با اندازه‌های ۲۰ تا ۴۰ نانومتر به اندازه کافی کوچک هستند که تنها تاثیر اندکی بر روی کدروی داشته باشند ولی اختلاف بین ضریب شکست نوری این دو نوع کماکان باقی می‌ماند. البته پارامتر مهم در واقع اختلاف بین ضریب شکست ذرات و رزین استفاده شده در سیستم است به این صورت که هر چه این اختلاف بیشتر باشد کدروی بیشتر خواهد بود. آلومینا دارای ضریب شکست ۱/۷۲ و سیلیکا ضریب شکستی معادل ۱/۵۵ دارد در حالی که ضریب شکست اغلب رزینها در حدود ۱/۵ است و این دلیل تاثیر اندک ذرات نانو سیلیکا را بر روی کدروی پوشش‌های شفاف (کلر) نشان می‌دهد.

بنابراین ذرات آلومینا برای بهبود مقاومت خراش بهترند و ذرات سیلیکا تاثیر کمتری بر روی کدروی فیلم پوشش‌های شفاف دارند. البته موارد فوق در مورد ذرات اصلاح نشده صحیح است ولی با اصلاح سیلیکونی ذرات نانو عملکرد آنها به مقدار قابل توجه ای بهبود پیدا کرده و بازدهی ذرات سیلیکا در حد ذرات آلومینا اصلاح شده قرار می‌گیرد.

نانو ذرات سیلیکای اصلاح شده برای سیستمهایی که شفافیت بالا در کنار مقاومت خراش بالا (پوشش‌های تعمیراتی خودروبی و سایر کاربردهای صنعتی) مورد نیاز باشد مناسبند.

ذرات نانو، پتانسیل بهبود بسیاری از خواص پوشش‌های سطحی را علاوه بر مقاومت خراش دارا هستند. هم اکنون افزایش مقاومت UV بوسیله ذرات نانو - اندازه اکسید روی در دست مطالعه و بررسی بوده و بنظر بسیار معقول و موثر خواهد بود، در نهایت اینکه سایر افزودنی‌های نانو با خواص جالب تر در راهند.



بزرگتر (مثل آسیاب کردن) یا پایین به بالا و با استفاده از ذرات کوچکتر (اتمها و مولکولها) ساخته می‌شوند. در تکنولوژی نانو از روش ثبت شده پایین به بالا یا سنتز فاز بخار پلاسما (روش سنتز بخار فیزیکی و نانو آرک) استفاده می‌شود.

فلزات یا اکسیدهای فلز (بصورت پودر یا میله های جامد) به عنوان خوراک وارد راکتوری می‌شوند که در آن انرژی پلاسما برای تولید بخار در دمای بالا بکار می‌رود و یک گاز واکنش دهنده نظیر اکسیژن (هوا) به سیستم اضافه می‌شود و بلافاصله بعد از این مرحله بخار با سرعت کنترل شده سرد شده و ذرات نانو شکل می‌گیرند. مشخصه های مهم ذرات نانو عبارتند از:

■ ترکیب ■ اندازه ■ شکل ■ ساختمان ■ شیمی سطح  
البته باید توجه داشت که روشهای مختلف سنتز بر روی ساختمان ذرات نانو و در نتیجه خواص آنها تاثیر گذار است. با روش سنتز پلاسمای فاز بخار ذراتی غیر متخلخل با اندازه ۷ تا ۶۵ نانومتر تولید می‌شوند که دارای نسبت منظر پایین، خلوص شیمیایی بالا و خواص سطحی کنترل شده هستند. خواص سطحی ذرات در هنگام اضافه کردن آنها به محیط مایع نظیر آب، حلالهای آلی یا بطور مستقیم به خود پوشش‌های پایه آب یا پایه حلال بسیار مهم است. سهولت پخش شدن، پایداری ترکیب پخش شده (بدون جدایی) و رئولوژی سیستمها به میزان زیادی به خواص سطحی ذرات بستگی دارد. آمایش (پوشش) سطح ذرات نانو، هم در فاز بخار و هم فاز مایع تنوع فراوانی در اصلاح سطح برای دسترسی به خواص مختلف ایجاد می‌کند. از لحاظ شیمیایی طیف وسیعی از ذرات با روش فوق قابل سنتز هستند.

### آلومینای نانو برای بهبود مقاومت خراش بهتر

همانطور که اشاره شد یکی از کاربردهای اصلی ذرات نانو استفاده از آنها برای تقویت مقاومت خراش بخصوص در پوشش‌های چوب، مبلمان و پوشش‌های صنعتی است. مقاومت خراش با دستگاه (dry) (scrub abrasion tester) و اندازه گیری براقیت بعد از تست فوق برآورد می‌شود. چگونگی این اثر هم افزایی (synergistic effect) بین ذرات نانو و افزودنی‌های سطح سیلیکونی به خوبی درک نشده است ولی نتایج آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد که اختلاط ذرات نانو و افزودنی‌های سیلیکونی بهترین مقاومت خراش را ایجاد می‌کند و میزان کارایی این ترکیب به ماهیت شیمیایی شبکه و ساختمان افزودنی بستگی دارد، البته به وضوح مشخص است که سازه - هسته - پوسته (core-shell) تشکیل شده سازگاری بین ذرات نانو اندازه، شبکه رزینی و بطور مشابه و همزمان پایداری در سیستم پوشش را بهینه می‌کند، و به همین علت در کل پیشنهاد می‌شود که ذرات نانو اندازه اصلاح نشده در ترکیب با افزودنی‌های سطح پایه پلی سیلاکسان استفاده شوند تا بازدهی آنها افزایش یابد.

### ذرات نانو با سطح اصلاح شده

تاثیر ذرات نانو بر روی مقاومت خراش وقتی با پلی سیلاکسان

#### منبع:

۱. کتاب «افزودنی‌ها در رنگ»، گردآوری و ترجمه: سعید نیک سیرت، انتشارات آبگین رایان، ۱۳۸۸.



پانزدهمین نمايشگاه بين‌المللی رنگ، رزین، پوششهای صنعتی و مواد کامپوزیت تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

# مفاهیم کلی علائم تجاری

درک نکرده اند.

پس از ثبت علامت، طبق قانون ثبت علائم تجاری، شخص یا شرکت، حق انحصاری پیدا می کند و به موجب آن می توانید از عرضه کالاهای یکسان یا مشابه به وسیله اشخاص ثالث، تحت علائم تجاری که عین یا به روش گمراه کننده ای مشابه علامت تجاری شما هستند، جلوگیری کنید. اگر علامت تجاری ثبت نشود، شرکتهای رقیب از همان علامت یا علامتی کاملاً مشابه که شباهتش موجب گمراهی خواهد شود برای همان گونه از کالا یا کالاهای مشابه استفاده خواهند کرد و در نتیجه سرمایه گذاری در بازاریابی یک محصول ممکن است به هدر رود. اگر یکی از رقبیان از علامت تجاری یکسان یا مشابه علامت تجاری استفاده کند، ممکن است مشتریان تصور کنند آن محصول متعلق به همان شرکت است و در نتیجه، کالای رقیب را بخرند. این امر نه تنها سود شخص یا شرکت را کاهش خواهد داد و مشتریان را گمراه خواهد کرد، بلکه به شهرت و وجهی آن آسیب خواهد زد، به خصوص اگر محصول رقیب کیفیت نازلی داشته باشد.

با توجه به ارزش علائم تجاری و اهمیتی که یک علامت تجاری ممکن است در تعیین میزان موفقیت یک محصول در بازار داشته باشد، تضمین اینکه در بازارهای مربوط به ثبت رسیده باشد، بسیار ضروری است. به علاوه، تفویض اجازه استفاده از یک علامت تجاری ثبت شده به شرکتهای ثالث بسیار آسان تر است و در نتیجه می تواند منبع درآمد بیشتری برای شرکت یا شخص به وجود آورد یا اساس انعقاد یک موافقت نامه اعطای نمایندگی فروش باشد. گاهی اوقات، ممکن است یک علامت تجاری ثبت شده که در میان مشتریان از شهرت خوبی برخوردار است برای دریافت منابع مالی یا وام از موسسات مالی استفاده شود که به طور فزاینده ای از اهمیت علائم برای موفقیت کسب و کار آگاه می شوند.

## مدت اعتبار قانونی علائم تجاری ثبت شده

مدت اعتبار ثبت علامت ده سال از تاریخ تسلیم اظهارنامه ثبت آن می باشد. این مدت با درخواست مالک آن برای دوره های متوالی

«علامت تجاری» نشانی است که قادر است کالاهای تولیدی یا خدمات ارائه شده از سوی یک شخص یا بنگاه را از کالاهای یا خدمات دیگر بنگاه ها یا اشخاص متمایز کند. طبق ماده ۳۰ قانون، علامت، علامت جمعی و نام تجاری عبارتند از:

الف- علامت یعنی هر نشان قابل رویتی که بتوان کالاهای یا خدمات اشخاص حقیقی یا حقوقی را از هم متمایز کند.

ب- علامت جمعی یعنی هر نشان قابل رویتی که با عنوان علامت جمعی در اظهار نامه ثبت معرفی شود و بتواند مبدا یا هرگونه خصوصیات دیگر، مانند کیفیت کالا یا خدمات اشخاص حقیقی و حقوقی را که از این نشان تحت نظارت مالک علامت ثبت شده جمعی استفاده می کنند متمایز کند.

ج- نام تجاری یعنی اسم یا عنوانی که معرف و مشخص کننده به شخص حقیقی یا حقوقی باشد.

## مزایای ثبت علائم تجاری:

- تضمین می کند که مشتریان می توانند محصولات را از یکدیگر تشخیص دهند. به شرکتهای این امکان را می دهد تا محصولاتشان را از یکدیگر متمایز کنند.
- ابزار بازاریابی و اساس ایجاد وجهه و شهرت شرکتهای هستند.
- اجازه استفاده از آنها به اشخاص ثالث داده می شود و منبع مستقیم درآمد از محل حق امتیاز هستند.
- جزو ضروری موافقت نامه های اعطای نمایندگی هستند.
- ممکن است دارایی ارزشمند کسب و کار باشند.
- شرکتهای تشویق می کنند در حفظ یا بهبود کیفیت محصولات سرمایه گذاری کنند.
- ممکن است برای دریافت وام مفید باشند.

## دلایل حمایت از علائم تجاری و حقوق ناشی از آن

با اینکه بیشتر کسب و کارها به اهمیت استفاده از علائم تجاری به منظور تشخیص دادن محصولاتشان از محصولات رقبا پی برده اند، همه آنها اهمیت حمایت از علائم تجاری از طریق ثبت را

ده ساله با پرداخت هزینه مقرر، قابل تمدید است. یک مهلت ارفاقی شش ماهه که از پایان دوره شروع می شود، برای پرداخت هزینه تمدید، با پرداخت جریمه تاخیر، در نظر گرفته می شود.

### علائم تجاری قابل ثبت

هر کلمه، حرف یا حروف، عدد، ترسیمات، عکس، شکل، رنگ، تصویر، برجسب یا ترکیب آنها که برای تشخیص کالاها یا خدمات به کار رود، علامت تجاری محسوب می شود. در برخی کشورها، شعارهای تبلیغاتی نیز علامت تجاری محسوب می شوند و در ادارات ملی ثبت علامت تجاری، به عنوان علامت تجاری ثبت می شوند. تعداد روز افزون کشورها اجازه می دهند شکلهایی از علائم تجاری که قبلاً مرسوم نبوده اند نیز ثبت شوند، مانند رنگها، علائم سه بعدی (شکل یا بسته بندی کالاها)، نشانهای قابل شنیدن (صداها) یا نشانهای قابل استشمام (بوها). با این حال، بسیاری از کشورها برای آنچه که به عنوان علامت تجاری قابل ثبت هستند، محدودیتهایی قائل شده اند و عموماً اجازه ثبت نشانهایی را می دهند که قابل رویت هستند یا می توان آنها را به صورت گرافیکی نشان داد.

### علائم تجاری غیر قابل ثبت

**واژه عام:** برای مثال، اگر شرکت شما قصد دارد علامت تجاری «صندلی» را برای فروش صندلی ثبت کند، تقاضانامه ثبت این علامت مردود خواهد شد، چون «صندلی» واژه علم (شناسه) برای این محصول است. **واژه توصیف کننده:** آنها کلماتی هستند که معمولاً به منظور توصیف محصول مورد

نظر در تجارت به کار می روند. برای مثال ثبت کلمه شیرین برای شکلات قابل قبول نخواهد بود، چون محصول را توصیف می کند. در واقع اگر به تولید کننده شکلات برای عرضه محصولاتش حق استفاده انحصاری از کلمه «شیرین» داده شود کاری ناعادلانه خواهد بود. به همین ترتیب واژه های کیفی مانند «سریع»، «بهترین»، «کلاسیک» یا «نوآورانه» به احتمال زیاد مردود خواهند شد، مگر اینکه بخشی از یک نشان خاص باشند. در این گونه موارد، درج عبارتی مبنی بر اینکه در خصوص آن بخش از علامت حق استفاده انحصاری در خواست نمی شود، ضروری است.

**علائم همراه کننده (فریب دهنده):** این علائم، علامتهای تجاری ای هستند که مصرف کننده را نسبت به ماهیت، کیفیت یا مبدا جغرافیایی محصول همراه می کند یا فریب می دهند. برای مثال، عرضه مارگارین به بازار با علامت تجاری که تصویر یک گاو داشته

باشد مردود خواهد شد، چون علامت موجب گمراهی مصرف کنندگان خواهد بود و مصرف کنندگان به احتمال زیاد، تصور خواهند کرد که این علامت به محصولات لبنی مرتبط است. (مانند کره حیوانی است)

**علائمی که خلاف نظم عمومی و اخلاق حسنه هستند:** به طور کلی کلمات یا تصاویری که موازین و هنجارهای اخلاق حسنه و مذهبی که عموماً پذیرفته شده اند را نقض می کنند به عنوان علامت تجاری قابل ثبت نیستند. پرچمها، نشانهای سلطنتی، علائم رسمی دولتی و نشانهای کشورها و سازمانهای بین المللی که نمونه ای از آنها به دفتر بین المللی سازمان جهانی مالکیت معنوی (WIPPO) اعلام شده است معمولاً قابل ثبت نیستند.

طبق ماده ۳۲ قانون، علامت در موارد زیر قابل ثبت نیست: **الف)** نتواند کالاها یا خدمات یک موسسه را از کالاها و خدمات موسسه دیگر متمایز کند.

**ب)** خلاف موازین شرعی یا نظم عمومی یا اخلاق حسنه باشد. **ج)** مراکز تجاری یا عمومی را به ویژه درباره مبدا جغرافیایی کالاها یا خدمات یا خصوصیات آنها گمراه کند.

**د)** عین یا تقلید نشان نظامی،

پرچم یا دیگر نشانهای مملکتی یا نام یا نام اختصاری یا حروف اول یک نام یا نشان رسمی متعلق به کشور، سازمان های بین المللی یا سازمانهایی که تحت کنوانسیونهای بین المللی تاسیس شده اند، باشد یا موارد یاد شده یکی از اجزای آن علامت باشد، مگر آنکه از سوی مقام صلاحیت دار کشور مربوط یا سازمان ذیربط اجازه استفاده از آن را صادر شود.

**هـ)** عین یا به طرز همراه کننده ای شبیه یا ترجمه یک

علامت یا نام تجاری باشد که برای همان کالاها یا خدمات مشابه متعلق به موسسه دیگری در ایران معروف است.

**و)** عین یا شبیه آن قبلاً برای خدمات غیر مشابه ثبت و معروف شده باشد، مشروط بر آن که عرفاً میان استفاده از علامت و مالک علامت معروف ارتباط وجود داشته و ثبت آن به منافع مالک علامت قبلی لطمه وارد کند.

**ز)** عین علامتی باشد که قبلاً به نام مالک دیگری ثبت شده یا تاریخ تقاضای ثبت آن مقدم یا دارای حق تقدم برای همان کالا و خدمات یا برای کالا و خدماتی است که به لحاظ ارتباط و شباهت موجب فریب و گمراهی شود.



### منبع:

۱. نشریه دانش تبلیغات، شماره ۳۶، دی ۱۳۹۳.



پانزدهمین نمایشگاه بین المللی رنگ، رزین، پوششهای صنعتی و مواد کامپوزیت تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

## رنگ و دکور مطب دکتر و کلینیک پزشکی



پانزدهمین نمايشگاه بين‌المللی رنگ، رزین، پوششهای صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴



دکور مطب دکتر کار جالب و خلاقانه ای است که نیاز به هزینه انچنانی هم ندارد. دکور کردن مطب پزشک بصورت گرم و دلپذیر و باکلاس و فریبنده بهترین راه برای ایجاد ارتباط و سازگار با بیماران و ایجاد یک تصویر معتبر حرفه ای پزشکی است. هر کس که اتاق انتظار یک پزشک را تجربه کرده باشد می داند که می تواند یک محل پر تنش باشد. دکور مطب توسط کارهای هنری، عکس، رنگهای آرامش دهنده، مبلمان راحت می تواند باعث آرامش خاطر مراجعه کنندگان شود. اشیا و وسایل جذاب و جلب توجه کننده مثل آکواریوم و گیاهان نیز می تواند باعث آرامش بیمار و پرتی حواسش از درد خود شود. اگر شما مسئول دکور دفتر یک پزشک هستید و اگر شما به دنبال ایده های خلاقانه دکوراسیون داخلی که قابل تصور، موثر و با هزینه معقول باشد هستید بهتر است ۷ نکته زیر را بخوانید شاید تدوین گر و آغازگر طوفان ذهن شما شود برای کمک به دکور یک مطب پزشک:

■ قبل از عهده دار شدن پروژه مطب یک دکتر، لازم است درک صحیح و شفافی از نوع خدمات پزشکی که در این مطب انجام می شود بدست آورید. بطور ایده آل دکور باید بازتاب اصل مراجعه کنندگان باشد. برای مثال مطب پزشک اطفال می تواند شامل اسباب بازی، وسایل متحرک جذاب، میز بازی، دیوار نقاشی رنگی، برنامه های تلویزیونی و کارتون و چیزهای دیگر که باعث سرگرمی کودکان می گردد. کسی که چنین مطبی را طراحی می کند باید کاملاً توجه شده باشد یک محل خصوصی را برای مادران نوزاد دار در نظر بگیرد.

■ یک ایده جالب برای دکور مطب یا اتاق انتظار انتخاب آثار هنری است که علائق، تفریحات و دید دکتر اصلی را منعکس می کند. این ارتباطات شخصی می تواند باعث ایجاد یک زنگ آهنگ بسیار زیبا و عالی برای این وحدت پزشکی شود. یا بطور مثال اگر پزشک در مسابقات قایقرانی شرکت می کند می توانید دیوارها را عکسهایی از قایق او یا مدلهای مختلف قایق و کشتی تزئین کنید. اگر دکتر از فیلمهای کلاسیک لذت می برد می توانید دیوارها را با پوستر آن فیلمها تزئین کنید. این نکات زندگی شخصی می تواند منجر به مکالمات کوتاه گردد. یک دکور خاص، تک و شخصی می تواند به بیمار برای ارتباط با پزشک در سطحی عمیق تر کمک کند.

■ تزئین کردن مطب به وسیله مدارک قاب شده، گواهی نامه و دستاوردهای پزشکی یک روش بسیار قوی برای بدست آوردن اعتماد و احترام بیماران توسط پزشک می باشد. یک روش دیگر برای ایجاد ارتباط و رابطه شخصی با بیماران گذاشتن یک تابلوی اعلانات شامل عکسهای خانوادگی، عکس تعطیلات مسافرتی، پیامهای تشکر، ... از طرف بیماران می باشد.

■ رنگها و اسباب: وسایلی را نظر رنگ بندی و طرح انتخاب کنید که باعث ایجاد حس آرامش و راحتی گردند. شاید دلتان بخواهد در آینده دلایل ارتباط رنگ و حس را جستجو کنید. برای مثال ثابت کرده اند که

آبی روشن اگر بعنوان رنگ پایه اتاق انتخاب گردد می تواند تاثیر آرامبخشی داشته باشد. چرا که باعث کاهش فشار خون، جریان قلب و تنفس می گردد. در سویی دیگر آبی تیره تاثیرات بالعکس دارد. مشخص شده است آبی تیره باعث بازگردانی ناراحتی ها و احساسات غمگین می گردد.

■ گیاهان می توانند با اضافه شدن به محیط، سالن انتظار را زیباتر و لذت بخش تر کنند. مطالعات نشان داده است که گیاهان می توانند باعث ایجاد حس سرزندگی و امنیت گردند. سلامتی و ظاهر یک گیاه می تواند نشان دهنده توجه پزشک یا تیم پزشکی موجود در آن فضا باشد. وقتی مریض یک گیاه سالم و رو به رشد می بیند این پیغام را دریافت می کند که دکترشان برآستی توجه می کند.

■ نیازها و راحتی مریض را هنگام دکور کردن مطب یک پزشک همواره در نظر داشته باشید. یک جا لباسی بگذارید و مطمئن باشید که دستمال کاغذی در جای جای اتاق انتظار موجود است. دسترسی به آب آشامیدنی یا آب سرد کن می تواند یک نکته بسیار مهم در سالن انتظار باشد. تعدادی زیادی وسایل سرگرم کننده و بروز مانند مجلات و کتاب تهیه کنید.

■ آخرین نکته که مسئله کم اهمیت نیز نیست سلامتی مریض است که یک موضوع مهم برای کسی که مطب را دکور می کند می باشد. چون اتاق انتظار می تواند محل رشد هزاران نوع جرم و میکروب افراد مریض باشد وسایل و مبلمانی برای بیماران انتخاب کنید که براحتی قابلیت تمیز شدن و ضد عفونی شدن باشند. بطری ضد عفونی کننده دست روی پیشخوان و میز اتاق انتظار فراموش نشود. حتما دیوارها و سقف های مطب سالی یک بار رنگ آمیزی مدرن ضد عفونی و میکروب کشی شود.



## نشریه صنعت ساختمان و رنگ - شماره ۳۰

شماره ۳۰ نشریه «صنعت ساختمان و رنگ» مربوط به مرداد و شهریور ۱۳۹۴ منتشر گردید. این نشریه مختص به رنگها و پوششهای ساختمانی و تزئیناتی بوده و ارگان مطبوعاتی تعاونی تولیدکنندگان رنگ و محصولات وابسته می باشد. علاقمندان به تهیه این شماره و اشتراک نشریه می توانند با شماره تلفن ۲۲۷۴۸۸۱۲ تماس حاصل فرمایند.

فهرست مطالب این شماره از نشریه عبارتند از:

- اخبار کوتاه از فناوریهای نوین رنگها و پوششهای ساختمانی
- پیام مدیر عامل تعاونی رنگ
- حماسه سازان صنعت رنگ و رزین ایران (حسین اسلامی)
- گزارش مجمع تعاونی تولیدکنندگان رنگ
- ایران، اولین عضو غیر اروپایی فدراسیون اتحادیه های صنعت رنگ کشورهای اروپایی
- فناوری نانو در رنگهای آنتی باکتریال
- کنیتکس و رولکس
- نقش رنگ در ارتقای کیفیت بصری شهر
- احتمال خرید را با تبلیغات تقویت کنید
- صنعت رنگ، توسعه پایدار و اقدام مسئولانه
- رنگ آمیزی ساختمان به زبان ساده (۷)
- بازار رنگ، کم رنگ است
- نسل جدید مواد ضد ته نشینی در صنعت رنگ بر مبنای نانوفناوری
- گزارش دوره های دپارتمان رنگ و پوشش جهاد دانشگاهی صنعتی شریف
- تقویم همایشها و نمایشگاه های رنگ و پوشش

## نشریه صنعت رنگ و رزین - شماره ۶۱

شماره ۶۱ نشریه صنعت رنگ و رزین، مربوط به بهار ۱۳۹۴ توسط انجمن تولیدکنندگان رنگ و رزین منتشر شد. علاقمندان به تهیه این شماره از نشریه و اشتراک آن می توانند با شماره تلفن ۲۲۰۴۷۱۹۵ تماس حاصل نمایند.

فهرست مقالات این شماره عبارتند از:

- مروری بر اصلاحات اقتصادی دولت تدبیر و امید
- فناوری پوششهای مقاوم به خوردگی
- نسل جدید آسیابهای سه غلطک
- طرق جلوگیری از زنگ زدگی به روش محلول
- مروری بر خشک کن های پوششهای آلکیدی
- حرکت به سوی سامانه های آب پایه



# تقویم همایشها و نمایشگاههای تخصصی صنعت رنگ و پوشش



پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴



نمایشگاه پوشش پاسیفیک آسیا  
**Asia Pacific Coatings Show**

مالزی، ۲۶ الی ۲۷ شهریور

[www.coatings-group.com](http://www.coatings-group.com)

پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت تهران

تهران، ۱۳ الی ۱۶ مهر

[www.idro-fairs.com](http://www.idro-fairs.com)



نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو

تهران، ۱۳ الی ۱۶ مهر

[www.nano.ir](http://www.nano.ir)



نمایشگاه پوشش خاورمیانه

مصر، ۱۵ الی ۱۶ مهر

[www.coatings-group.com](http://www.coatings-group.com)



نمایشگاه پوشش

**Expo Coating St**

روسیه، پترزبورگ، ۱۵ الی ۱۷ مهر

[www.expocoating-spb.ru](http://www.expocoating-spb.ru)

کنفرانس و نمایشگاه رنگ، پوشش و مهندسی سطح

هند، دهلی، ۱۵ الی ۱۷ مهر

[www.surfaceengineeringexpo.com](http://www.surfaceengineeringexpo.com)

نمایشگاه بین‌المللی تامین کنندگان صنعت پوشش

برزیل، سائوپولو، ۲۱ الی ۲۳ مهر

[www.abrafati2015.com.br](http://www.abrafati2015.com.br)



نمایشگاه رنگ

ترکیه، استانبول، ۲۳ الی ۲۵ مهر

[www.paintexpo.com.tr](http://www.paintexpo.com.tr)



نمایشگاه تکنولوژی عملیات سطح

ترکیه، استانبول، ۲۳ الی ۲۵ مهر

[www.stteurasia.com](http://www.stteurasia.com)

ششمین کنگره بین‌المللی رنگ و پوشش

تهران، موسسه پژوهش علوم و فناوری رنگ و پوشش

۱۹ الی ۲۱ آبان

[www.icrc.ac.ir](http://www.icrc.ac.ir)

شانزدهمین کنگره ملی خوردگی

تهران، پژوهشگاه صنعت نفت، ۳ الی ۴ آذر

[www.ica.ir](http://www.ica.ir)

پانزدهمین نمایشگاه بین المللی لوازم خانگی

تهران، ۶ الی ۹ آذر

www.iranassociation.ir



شانزدهمین نمایشگاه دستاوردهای پژوهش و فناوری

تهران، ۲۳ الی ۲۶ آذر

www.iranfair.com



پانزدهمین نمایشگاه بین المللی  
رنگ، رزین، پوششهای  
صنعتی و مواد کامپوزیت  
تهران، ۱۸-۱۵ آذر ۹۴

پانزدهمین نمایشگاه بین المللی رنگ، رزین، پوششهای

صنعتی و مواد کامپوزیت

تهران، ۱۵ الی ۱۸ آذر

www.ipcc.ir

نمایشگاه پوشش خاورمیانه

امارات متحده عربی، دبی

۲۴ الی ۲۶ اسفند

www.coatings-group.com

پنجمین نمایشگاه تکنولوژی سطح و پوشش هند

هند، دهلی نو، ۱۸ الی ۲۰ آذر

تلفن: ۸۸۵۰۰۸۸۵

ششمین نمایشگاه رنگ و پوشش ترکیه

ترکیه، استانبول، ۵ الی ۷ فروردین ۱۳۹۵

www.paintistanbul-turkcoat.com



## راهنمای اشتراک نشریه پوششهای سطحی

نام و نام خانوادگی:

نام شرکت یا سازمان متبوع:

تلفن:

نمابر:

موبایل:

ایمیل:

نشانی پستی:

صندوق پستی:

پست سفارشی (یکساله)  
۴۰۰/۰۰۰ ریال

پست عادی (یکساله)  
۳۰۰/۰۰۰ ریال

علاقمدان می توانند پس از تکمیل فرم اشتراک، وجه اشتراک را به حساب سپهر ۰۱۰۲۱۴۳۰۳۲۰۰۸ بانک صادرات، شعبه خواجه عبدالله انصاری (۳۱۲۷دک) به نام نشریه پوششهای سطحی، واریز و فیش بانکی را به همراه فرم اشتراک به شماره ۲۲۸۵۳۶۸۱ فکس نمایند.



**Iran Surface Coatings  
(Quarterly)  
The Journal of Paint, Plating & Surface Finishing**

Vol.13· No.2· July 2015

ISSN 1735-1553

**Founder:**

V.Aghajanian

**Managing Director & Editor-in-Chief:**

S.Fazlollahi

**Editorial Board:**

E.Hormozinejad

M.Shirazi

J.Hasan

H.Gorji khan

M.Taghipour

A.H.Izadi

A.H.Kalourazi

**Associate Editor:**

S.Sanjari

**Executive Manager:**

S.Ghavidel

**Computer & Internet:**

P.Pirzadeh

**Subscription:**

S.Feizi

**Art Director & Photographer:**

F.khaleghi

**Address:**

P.O.Box: 16765-491· Tehran· Iran

**Phone:**

+98 21 22853680

**Fax:**

+98 21 22853681

**Web Site:**

www.irancoat.ir

info@irancoat.ir

**Introduce:**

Iran Surface Coatings Magazine is about paint· resin· plating & coatings industry.

This magazine published quarterly about 13 years. We have more than 4000 subscribers now.

According to executing of several in industrial and building projects· Iran is a proper place for production and consumption of various kinds of paints and coatings.

Because of special geographic condition for corrosion protection in different projects such as oil· gas and petrochemical specially in south area of the country· Iran uses different kinds of internal or imported paints for its consumptions.

Iran Surface Coatings Magazine with many subscribers is a suitable magazine for all foreign companies which are related to this industry· specially who are willing to introduce themselves in Iran marketing for cooperating and sharing.

**PARSEH  
MULTICOLOR PAINT**  
[www.rangarang-persia.com](http://www.rangarang-persia.com)

