



شرکت پوشش صنعت نانوفن

شرکت پوشش صنعت نانوفن با هدف ارائه خدمات فنی بازرگانی و گسترش فضای رقابتی و استفاده از محصولات فناوری نانو تاسیس شده است. با کمک همکاران جوان تحصیل کرده و علاقه مند در زمینه های مختلف علوم و مهندسی، سعی شده است تا با شناسایی محصولات مفید متأثر از فناوری نانو ضمن بهره مندی کشور از فناوری هزاره سوم، بتوانیم جهشی در ارائه کیفیت برتر محصولات مورد نیاز جامعه به کمک فناوری نانو داشته باشیم.

نانوفن به عنوان اولین شرکت ایرانی پیشرو در عرصه پوشش های نانو ساختار، قصد دارد تا با ایجاد فرهنگ به کار گیری فناوری نانو در صنایع مختلف، گامی موثر در راه پیشرفت و تعالی کشور بردارد و در حفظ و صیانت از منابع و سرمایه های ملی نقش مهمی ایفا کند.

شرکت نانوفن قصد دارد از فناوری نانو برای حل معضلات کلان کشورمان از جمله کاهش هزینه های ناشی از اتلاف انرژی و خوردگی (زنگ زدگی فلزات) در صنایع مختلف استفاده نماید.

حوزه فعالیت ما در حال حاضر از پوشش های دارای مواد نانو ساختار در صنایع مختلف جهت کاهش هزینه های مصرف انرژی، تمیز نگه داشتن نما و فضای داخلی ساختمان ها و اماکن عمومی، کاهش آلودگی هوا و محیط زیست و نیز کاهش هزینه های ناشی از خوردگی استفاده می شود. ما ابتدا کاربرد های این پوشش ها را در صنایع داخلی بررسی کرده ایم و پس از آن به راهکار هایی برای ایجاد بازار مناسبی از آن ها در داخل ایران اندیشیده ایم.

شرکت پوشش صنعت نانوفن

نماینده انحصاری شرکت INI آمریکا در ایران

تهران - صندوق پستی ۱۴۶۶۵/۱۸۳۱

تلفن: ۲۲۰۶۵۵۴۴ - ۲۲۰۷۶۴۰۴

فکس: ۲۲۰۷۰۵۱۰

www.nanofan.ir www.nansulate.ir info@nanofan.ir

مقدمه

فقط یک لحظه تصور کنید که شما می توانید با رنگ کردن عایق کاری کنید. شاید خنده دار به نظر بیاید اما حقیقت دارد. یک شرکت آمریکایی به نام Nanotech, Inc این امکان را برای ما فراهم کرده است. این شرکت محصولی را با نام تجاری NANSULATE™ تولید کرده که برای عایق کاری تاسیسات، لوله ها و مخازن به کار می رود و همچنین محصولات مشابهی برای مصارف خانگی به بازار عرضه کرده است. این رنگ به روش های بسیار ساده اسپری، رول و یا قلمو اعمال می شود و از ورود و خروج گرما و سرما از مکانی به مکان دیگر جلوگیری می کند.

محصولات NANSULATE™ در بخش صنعت به عنوان عایق حرارتی لایه نازک (در ابعاد میکرون) و پوشش ضد خوردگی به کار می روند و اولین و تنها محصولی در جهان هستند که دارای این دو خاصیت به طور هم زمان می باشند. این محصول انقلابی در صنعت عایق کاری ایجاد کرده است. NANSULATE™ عایق ترین ماده شناخته شده در جهان می باشد که از فناوری نانو بهره می برد. ترکیبی که عمل عایق کاری را در NANSULATE™ انجام می دهد، Hydro-NM-Oxide است که یکی از محصولات فناوری نانو است. ضریب انتقال حرارت این ماده بسیار کم و در حدود ۰,۱۷ W/mK است که نشان می دهد انتقال حرارت از آن به سختی صورت می گیرد و عایق بسیار خوبی است.

NANSULATE™ هم عایق بسیار خوب حرارتی است و هم از خوردگی زیر عایق جلوگیری می کند.

NANSULATE™ به طور کامل سطح را در بر می گیرد و با آن پیوند می دهد و این بدان معناست که هیچ فضای میکروسکوپی برای نفوذ هوا (اکسیژن) که از عوامل مهم خوردگی است وجود نخواهد داشت. همچنین در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی NANSULATE™ مانع رسیدن رطوبت به سطح فلزات (به طور مثال تجهیزات فلزی لوله ها، مخازن و ...) که از لحاظ اقتصادی بسیار با ارزش هستند، می شود و از خورده شدن آن ها جلوگیری می نماید.

از مزایای دیگر NANSULATE™ این است که نیمه شفاف است، یعنی این امکان را فراهم می کند که در هر زمان فضای زیر عایق را بررسی کنیم تا هیچ خوردگی و زنگ زدگی در زیر آن ایجاد نشده باشد. این خاصیت NANSULATE™ بسیار مهم است؛ زیرا در بسیاری از عایق ها قادر نیستیم فضای زیر آن ها را بررسی کنیم و این زمانی خطرناک است که در زیر عایق خوردگی اتفاق افتاده باشد. در بیشتر مواقع مجبور هستیم برای بررسی سطح لوله ها و یا مخازن (به ویژه در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی) عایق را از بین ببریم.

صنعت خودرو سازی و حمل و نقل: بدنه های سبک و با استحکام لازم، رنگ بدون خش، لاستیک مقاوم در برابر ساییدگی، بالا بردن عدد اوکتان بنزین با استفاده از نانو امولسیونها، میدلهای کاتالستی و ...

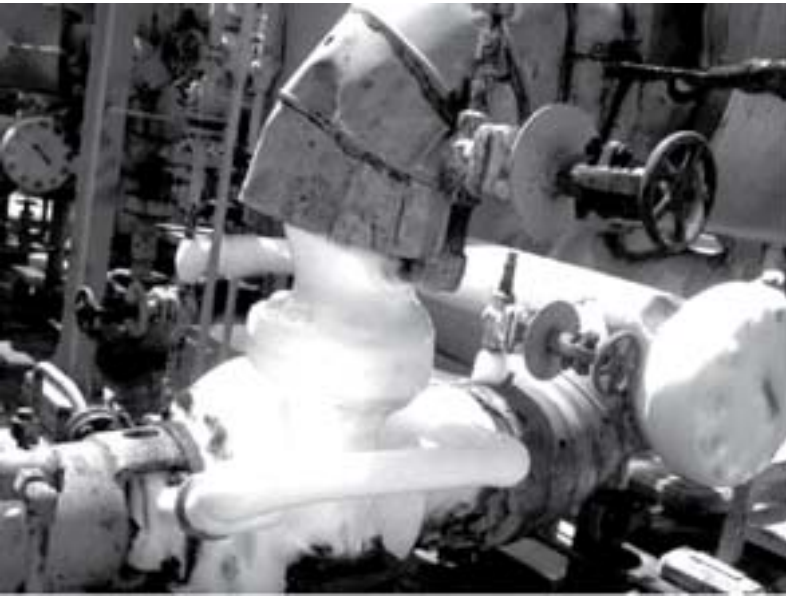
صنایع برق و الکترونیک: فتولیتوگرافی، الکترونیک و اپتو الکترونیک، کامپیوترها با قدرت پردازش بسیار بالا و حجم بسیار کم، دستیابی به خاصیت ابر رسانایی در دمای معمولی، ذخیره سازی داده ها، فناوریهای بی سیم، ارتباطات از راه دور، محاسبات کوانتومی و ...

صنایع تولید و توزیع انرژی: پیللهای سوختی، انرژی خورشیدی، باتری های قابل

فناوری نانو، دانش و مهندسی در سطح مولکولها است. این واژه اصطلاحی کلی برای بخشی از فناوریها، تکنیکها و فرآیندهاست که شامل دستکاری و تولید مواد در کوچکترین مقیاس ممکن است. در این مقیاس، ذرات از قوانین فیزیک و شیمی کلاسیک پیروی نمی کنند و با دنیایی کاملا متفاوت روبرو هستیم. امروزه صنایع مختلف به کمک فناوری نانو به پیشرفتهای چشمگیری در حوزه فناوری

دست یافته اند که در زیر به بخشهایی از آن اشاره می گردد:

صنایع هوا فضا و دفاعی: مواد ساختمانی، روکشها، سوخت، سیستمهای الکتریکی و الکترومکانیکی، لباسهای هوشمند، جلیقه های ضد گلوله و ...



شارژ ، انتقال نیرو ، روشنایی ، صرفه جویی در مصرف انرژی و ... صنایع پزشکی و دارو سازی : تشخیص ، تحلیل و اکتشاف ، دارو رسانی ، اعضای مصنوعی ، مقابله با حملات میکروبی و زیستی ، مواد بهداشتی و ضد ویروس و ... صنایع مواد شیمیایی و پیشرفته : کاتالیستها ، فیلترها ، غشاها ، روکشها و رنگ ها ، ساینده ها ، روان کننده ها ، کامپوزیت ها ، مواد ساختمانی و ... عمران ، ساختمان سازی و راه سازی : سازه های مستحکم تر ، با دوام تر ، سبک تر ، قدرت فوق العاده در برابر کشش به کمک نانو لوله ها و نانو کامپوزیت ها ، عایق های حرارتی و صوتی بسیار سبک به کمک نانو مواد حفزه ای ، پنجره های هوشمند و ...

صنایع نساجی : نانو الیاف با قابلیت های گوناگون ، لباسهای ضد گلوله و محافظ در برابر عوامل شیمیایی ، مقاوم در برابر لکه ، ضد حریق و ... و کاربردهای بسیار دیگر در صنایع گاز و پتروشیمی ، پلیمر ، کشاورزی ، محیط زیست و ...

اهمیت این علم در کشورهای صنعتی باعث شده است که دولتها سرمایه گذاری کلانی را روی این بخش داشته باشند .

درآمد بالا و اشتغال زایی در سالهای آینده از نتایج پیش بینی شده این دانش و فناوری است . در حالی که در کشور ما رویکرد کم رنگی برای تولید محصول تجاری وجود داشته است ، از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۴ سرمایه گذاری جهانی روی نانو تکنولوژی ۱۰ برابر شده و اختراعات زیادی هم در این زمینه ثبت گردیده است . جهان اکنون در مراحل رشد و شکوفایی فناوری نانو است و همیشه در مراحل شیب آغزین نمودار رشد تکنولوژی می توان با تحلیل استراتژیک و سرمایه گذاری هدفمند و نیز فرهنگ سازی همه جانبه ، به آن دسترسی پیدا کرد .

یکی از شاخه های کاربردی نانو فناوری در صنایع مختلف پوشش های نانویی است . پوشش های نانو ساختار در بسیاری از موارد نسبت به پوششهای معمولی دارای مزایای بسیاری هستند که از جمله آنها می توان به افزایش سختی ، مقاومت در برابر خوردگی ، سایش ، پوسیدگی ، آلودگیهای محیط و غیره اشاره کرد . نانو پوشش ها از جمله مواردی هستند که در مقایسه با دیگر صنایع ، فناوری نانو با سرعت بیشتری در آنها رشد پیدا کرده است .

مهمترین علل استفاده از نانو پوشش ها:

- بیشترین نفوذ در بسته حفزه های سطحی که عملیات پوشش دهی بر روی آن انجام می شود .
- ابعاد این پوششها در حد میلی میکرون میباشد . این به آن معنی است که هم از فضا و هم از مواد به میزان صحیحی استفاده می شود .
- تراکم این لایه های نازک به حدی است که میزان تخلخل در آن بسیار کم بوده و عواملی که سبب خوردگی می شوند نمی توانند در این لایه ها نفوذ کنند .
- رئولوژی خاص این پوششها به صورتی می باشد که چسبندگی پوشش به ماده هدف بسیار مناسب بوده و استحکام پوشش بسیار بالا می باشد .
- خصوصیات پراکنش لایه نازک ، به دلیل توزیع یکنواخت پوشش اختلاف پتانسیل از بین رفته و نیرو محرکه برای شروع خوردگی از بین می رود .
- کنترل رنگ پوشش
- پایداری شیمیایی و حرارتی
- مصرف کمتر حلال در نشانند آن روی ماده هدف
- افزایش مقاومت سایشی
- افزایش مقاومت به خوردگی
- کاهش آلودگی محیط زیست

عایق کاری

یکی از این صنایعی که فناوری نانو در آن انقلابی بزرگ پدید آورده است ، صنعت عایق کاری است . عایق کاری نقش بسیار مهمی در گرم نگه داشتن ساختمان در فصل زمستان و خنک نگه داشتن آن در فصل تابستان دارد . به کمک عایق کاری می توان یک خانه را در زمستان ۵ درجه گرمتر و در تابستان ۱۰ درجه خنکتر نگه داشت . همچنین در صنعت نیز عایق کاری نقش بسیار مهمی دارد چرا که در اثر عایق کاری علاوه بر کم شدن مصرف انرژی ، از آلودگی محیط زیست نیز کاسته می شود و منابع انرژی برای استفاده آیندگان حفظ می گردد .

ایرانیان از دیرباز با عایق کاری آشنا بوده اند و با استفاده از مصالح ساختمانی در دسترس ، خانه های خود را طوری می ساختند که کمترین نیاز را به گرمایش و سرمایش داشته باشد و این خود جلوه ای از تمدن دیرینه ایران و ایرانیان است . عبور انرژی حرارتی از یک ماده عایق ، در حقیقت تلاش مولکول های گرم و پرتحرک برای انتقال انرژی به مولکول های سرد و کم تحرک است که در نتیجه آن سیستم به تعادل می رسد . انتقال انرژی حرارتی از سه طریق ممکن است : رسانش ، همرفت و انتقال تابشی .

به دلیل این که هوا عایقی خوبی برای گرماست ، در سیستم های عایق کاری مثل پشم شیشه و پشم سنگ و یا فوم از هوای به دام افتاده در فضای داخلی آن ها برای عایق کاری استفاده می شود .

محصولات NANSULATE* بدترین رسانای انرژی حرارتی و بهترین عایق در دنیا هستند . این محصولات در عین حال ، مقاومت عالی در برابر زنگ زدگی و خوردگی و به ویژه خوردگی در زیر عایق ، از خود نشان می دهند .

NANSULATE* عایق ترین ماده شناخته شده در جهان می باشد که از فناوری نانو بهره می برد . سلول ها ، منافذ و ذرات نانومتری به معنای هدایت حرارتی ضعیف است . همچنین ، در نتیجه جرم بسیار کم و مساحت سطح بسیار زیاد ، هدایت تابشی پایین خواهد بود . برای دیدن اطلاعات بیشتر به بخش استاندارد ها و نتایج تست ها مراجعه کنید .

روش های زیادی برای عایق کاری وجود دارد . برای مثال ، پشم شیشه ارزان است و کاربرد آسانی دارد ؛ اما پشم شیشه ۴۰ تا ۷۰ درصد تاثیر خود را در اولین سال پس از نصب به علت حضور رطوبت و آلودگی های محیطی از دست می دهد . زیرا که فضا های خالی در آن به جای هوا از رطوبت و یا عوامل دیگر پر می شوند و خاصیت عایق بودن خود را در مقابل حرارت از دست می دهد .

همچنین NANSULATE* در مقابل رطوبت و کپک و قارچ هم مقاوم است . در صورتی که عایق های دیگر مثل پشم سنگ ، پشم شیشه و یا فوم این خاصیت را ندارند و حتی شرایط مساعدی را برای رشد حشرات فراهم می کنند و نمی توانند در مقابل خوردگی زیر عایق محافظتی داشته باشند . NANSULATE* دارای خاصیت ضد خوردگی نیز می باشد و تنها محصولی در جهان است که این دو خاصیت یعنی عایق بودن و ضد خوردگی را همزمان دارد .

خوردگی

خوردگی را به صورت تخریب یا فاسد شدن یک ماده در اثر واکنش با محیطی که در آن قرار دارد تعریف می کنند . مساله خوردگی تنها مربوط به فلزات نبوده و در مورد مواد غیر فلزی نظیر پلاستیکها و سرامیکها نیز مطرح است . مثلا تخریب رنگ و لاستیک به وسیله نور خورشید یا مواد شیمیایی ، خورده شدن چدار کوره فولادسازی و خورده شدن یک فلز جامد توسط مذاب یک فلز دیگر همگی از جمله مصادیق خوردگی هستند .

در استاندارد ISO 8044 خوردگی بدین صورت تعریف شده است : « کنش فیزیکی - شیمیایی بین فلز و محیط اطرافش که معمولا دارای طبیعت الکتروشیمیایی بوده و نتیجه اش تغییر در خواص فلز میباشد . » این تغییر در خواص می تواند منجر به از دست رفتن خواص عملکردی فلز ، محیط یا سیستمی شود که این دو قسمتی از آن را تشکیل می دهند .

به ماده ای که در اثر خورده شدن سطح فلز در حضور آب و اکسیژن تشکیل می شود



زنگ زدگی می گویند. این ماده ترکیبی از اکسید آهن و هیدروکسید است. حضور سه عامل در کنار هم باعث به وجود آمدن خوردگی می شود :

۱. آهن

۲. آب

۳. اکسیژن

اگر این سه عامل حضور داشته باشند ، چه اتفاقی می افتد؟! خوردگی زیر عایق (Corrosion Under Insulation)

خوردگی زیر عایق نیز یکی دیگر از مشکلات چند میلیون دلاری برای صنایع مختلف به شمار می رود و مجبور هستیم سالیانه هزینه های گزافی را برای ساخت سیستم های نو بپردازیم.

خوردگی لوله ها، مخازن و تجهیزات که در زیر عایق اتفاق می افتد، در بیشتر موارد به علت نوع عایقی است که به کار رفته است. حال باید دید ریشه مشکل کجاست؟

فهم این مشکل بسیار ساده است. در مکان هایی که عایق کاری شده است همیشه اختلاف دما مشاهده می شود و همچنین همیشه یک فضای خالی بین عایق و سطح که عایق کاری شده وجود دارد. تغییر دمای ایجاد شده در این فضا می تواند باعث آزاد شدن رطوبت شود (در اثر پدیده چگالش) و این آب آزاد شده عاملی برای ایجاد خوردگی محسوب می گردد.

یک قانون مهم در انتقال حرارت این است که گرما همیشه از مکانی که گرم است به مکان سرد منتقل می شود. هوای گرم رطوبت بیشتری را در خود نگاه می دارد. زمانی که هوای گرم به سرعت سرد می شود که معمولا در اثر تماس با عایق اتفاق می افتد، سرعت انتقال حرارت کاهش می یابد. بنابراین رطوبت موجود در آن آزاد شده و می گوئیم چگالش اتفاق افتاده است.

نکته مهم دیگر این است که چه فاصله ای بین عایق و ماده وجود دارد زیرا که همیشه در این فاصله اختلاف دما وجود دارد که باعث می شود رطوبت در این فضا ها به دام افتاده و در نهایت خوردگی اتفاق می افتد.

NANSULATE از خوردگی زیر عایق جلوگیری می کند به خاطر این که عایق بسیار خوب حرارتی است. این ویژگی **NANSULATE** به سختی به دست آمده است اما به راحتی قابل بیان می باشد .

خاصیت یک ماده برای دفع آب را **Hydrophobic** می گویند. نانو کامپوزیت هابسی که تقریبا ۷۰ درصد ضخامت فیلم نازک **NANSULATE** را تشکیل می دهند **Hydrophobe** هستند.

NANSULATE به طور مستقیم به ماده می چسبد و آن را عایق می کند. این پوشش که خاصیت **Hydrophobic** دارد مانع رسیدن رطوبت به سطح می شود و همان طور که می دانیم رطوبت از عوامل اصلی در ایجاد زنگ زدگی و خوردگی روی فلزات محسوب می شود.

NANSULATE به طور کامل سطح را در بر می گیرد و با آن پیوند می دهد و این بدان معناست که هیچ فضای میکروسکوپی برای نفوذ هوا (اکسیژن) که از عوامل مهم خوردگی است وجود نخواهد داشت.

به علاوه خاصیت هیدروفوبیکی نانو کامپوزیت ها در **NANSULATE** رطوبت را از سطح عایق دور می کند. بنابراین مانع رسیدن رطوبت به سطح لوله ها ، مخازن و یا تجهیزات دیگر می شود.

تجهیزاتی که در مناطق مرطوب و کنار اقیانوس ها و دریا ها ساخته شده اند بیشتر در معرض خوردگی قرار دارند، زیرا وجود هوای مرطوب و نمک دار عامل مهمی در ایجاد خوردگی است. خاصیت هیدروفوبیکی **NANSULATE** این هوای مرطوب را از سطح فلزات دور می کند و از ایجاد خوردگی جلوگیری می نماید.

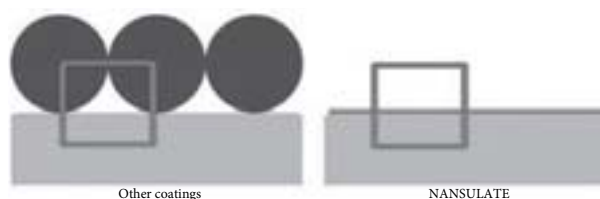
همچنین در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی **NANSULATE** مانع رسیدن رطوبت به سطح فلزات (به طور مثال لوله ها، مخازن و ...) که از لحاظ اقتصادی بسیار با ارزش هستند، می شود و از خوردن شدن آن ها جلوگیری می نماید.

از مزایای دیگر **NANSULATE** این است که نیمه شفاف است، یعنی این امکان را فراهم می کند که در هر زمان فضای زیر عایق را بررسی کنیم تا هیچ خوردگی و زنگ زدگی در زیر آن ایجاد نشده باشد.

این خاصیت **NANSULATE** بسیار مهم است ؛ زیرا در بسیاری از عایق ها قادر نیستیم فضای زیر آن ها را بررسی کنیم و این زمانی خطرناک است که در زیر عایق خوردگی اتفاق افتاده باشد. در بیشتر مواقع مجبور هستیم برای بررسی سطح لوله ها و یا مخازن (به ویژه در صنایع نفت ، گاز و پتروشیمی) عایق را از بین ببریم.

همچنین **NANSULATE** در مقابل رطوبت و کپک و قارچ هم مقاوم است. در صورتی که عایق های دیگر مثل پشم سنگ، فایبر گلاس و یا فوم این خاصیت را ندارند و حتی شرایط مساعدی را برای رشد حشرات فراهم می کنند و نمی توانند در مقابل خوردگی زیر عایق محافظتی داشته باشند.

برای جلوگیری از خوردگی روش های زیادی وجود دارد ؛ برای مثال اپوکسی ها و مواد دیگر مقاومت خوبی در فلز برای جلوگیری از خوردگی ایجاد می کنند اما این مواد نمی توانند خاصیت عایق بودن و ضد خوردگی را با هم داشته باشند . **NANSULATE** این دو خاصیت را همزمان دارد .



رطوبت، کپک و قارچ

کپک ها موجوداتی هستند که در خارج و داخل محیط های بسته یافت می شوند ؛ هیچ کس دقیقا نمی داند که تعداد آن ها به چند عدد می رسد ولی تقریبا می توان گفت که از دهها هزار و یا شاید سیصد هزار بیشتر است. کپک ها در محیط های گرم و مرطوب بهتر رشد می کنند و با تشکیل هاگ تولید مثل می کنند. هاگ های کپک های می توانند در شرایط سخت محیطی زنده بمانند .

اسامی برخی کپک ها و قارچ ها که در محیط های داخلی رشد می کنند:

- Cladosporium
- Penicillium
- Alternaria
- Aspergillus



بعضی ها نسبت به کپک ها حساسیت دارند؛ تماس با کپک ها می تواند ناراحتی های پوستی، چشمی و تنفسی ایجاد می کند و در آن هایی که به کپک ها و قارچ ها حساسیت دارند، این

اثرات شدید تر خواهد بود. برای مثال تب و تنگی نفس ممکن است از عواملی باشد که در اثر تماس با کپک ها ایجاد می شود. حتی ممکن است در افرادی که سابقه بیماری های ریوی و آسم دارند، منجر به عفونت های ریوی شود.

در هوای اطراف ما چه در منزل و چه در محل کار، همیشه مقداری رطوبت وجود دارد. رطوبت نسبی ۵۰ درصد رطوبتی مناسب برای محل زندگی و کار ماست. این رطوبت شرایط ایده آلی را برای رشد کپک ها و قارچ ها فراهم می کند.

ما برای تنفس به رطوبت نیاز داریم. اما درصد زیاد آن می تواند مشکل ساز شود. زمانی که هوای مرطوب به سطح سرد برخورد می کند، بخشی از آن به مایع تبدیل می شود. وقتی این پدیده روی سطح پنجره ها اتفاق می افتد شما می توانید آبی را که از سطح شیشه به پایین می آید را مشاهده کنید. این آب می تواند به سطوح رنگ شده و یا چوبی خسارت وارد نماید.

همچنین در این محیط ها کپک ها و قارچ ها می توانند به خوبی رشد کنند. کپک ها علاوه بر این که به ظاهر ساختمان های ما آسیب می رسانند، در بدن ما نیز ناراحتی های آلرژیکی ایجاد کنند و همچنین می توانند در سیستم عایق کاری ما اختلال ایجاد کرده و مصرف انرژی را در خانه ها و اماکن کاری ما افزایش دهند.

به طور خلاصه زیان های وجود کپک و قارچ در محل زندگی و کار ما می تواند موارد زیر را در بر گیرد:

• افزایش هزینه ها

یکی از عواملی که می تواند ظاهر خانه های شما را نازیبا نشان دهد کپک ها هستند و برای تمیز شدن مجدد آن باید هزینه های زیادی بپردازید.

• سلامتی

وجود کپک ها می تواند مشکلات آلرژیکی در بعضی افراد ایجاد کند خصوصا زمانی که تعداد این کپک ها در منزل یا محل کار ما زیاد باشد. افراد مسن و بچه ها به علت سیستم ایمنی ضعیفی که دارند، بیشتر از بقیه افراد در معرض خطر هستند.

• افزایش ارزش خانه های شما

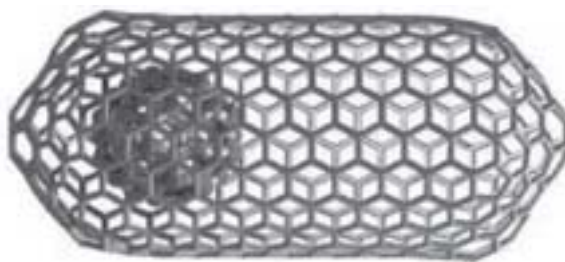
کپک ها بر روی سطوح خانه ها و اماکن کاری ما از ارزش کاری ما می کاهند و اگر این سطوح بعد از مدتی تمیز نشوند، خانه های شما دیگر قابل سکونت نخواهند بود.

تاکنون بیش از سیصد هزار نوع کپک و قارچ شناخته شده است که وجود آن ها در محیط خانه و دفتر کار می تواند موجب حساسیت هایی نظیر سوزش چشم، تنگی نفس، خارش پوست و ناراحتی های ریوی شود.

NANSULATE* در برابر رطوبت، کپک و قارچ ها مقاوم است و محیطی دلپذیر و سالم برای شما فراهم می نماید. همچنین **NANSULATE*** عایق حرارتی بسیار خوبی می باشد که می تواند هزینه های مصرف انرژی در منزل و دفتر کار شما را به نحو چشمگیری کاهش دهد و همزمان در تاسیسات ساختمانی نیز سطوح زیر عایق را نیز از خوردگی محافظت نماید.

NANSULATE* نه تنها موجب مقاومت سطوح در برابر کپک ها و قارچ های موجود می شوند، بلکه بدون افزودن مواد ضد قارچ می تواند سطوح را در برابر کپک ها و قارچ های جدید نیز محافظت کند.

همه این خواص به کمک فناوری نانو به دست آمده است.



سرب

سرب از دسته فلزهای سنگین است و وجود آن در محیط زیست سبب نگرانی می شود. سرب در میان فلزات سنگین از همه فراوان تر است و کاربرد بیشتر و پراکندگی گسترده تری دارد.

سرب در صنایع پوشش به عنوان رنگدانه، عامل مقاوم در برابر خوردگی، ضد زنگ، جاذب و عایق صوتی و عامل مقاوم در برابر اسید به کار می رود. کاربرد گسترده آن در رنگ های محافظ و مقاوم به خوردگی و آستری رنگ های مورد استفاده روی فولاد، پوشش کابل های برق و تلفن، پوشش بام ساختمان، پوشش مخازن ضد اسید، پوشش لوله ها و قطعات فلزی و ... سبب کاربرد فراوان این ماده در صنایع مختلف شده است.

با این حال مضرات زیست محیطی ناشی از سرب در آب های زیر زمینی، خاک و هوا باعث یافتن جایگزینی مناسب برای سرب شده است.

همان طور که ذکر شد سرب از سه طریق وارد محیط زیست شده و به آن آسیب می رساند: آب، خاک و هوا.

سرب به کار رفته به عنوان پوشش لوله های انتقال آب به خصوص اگر آب اسیدی باشد در آب آشامیدنی حل شده و به بدن انسان منتقل می شود.

همچنین سرب موجود در بنزین، رنگ دیوار خارجی منازل و رنگ خط کشی جاده ها، پس از مدتی معلق ماندن در هوا بر روی سبزیجات، میوه ها، مزارع، چراگاه ها و خاک می نشیند و بدین ترتیب وارد چرخه غذایی انسان می گردد.

مقداری از سرب معلق در هوا از راه تنفس وارد بدن انسان می شود. سرب بلعیده شده توسط انسان، وارد خون می شود تا به یک مقدار ثابت برسد، سرب اضافی به بافتهای نرم به خصوص مغز وارد می شود. این فلز در استخوان رسوب کرده جانشین کلسیم می گردد بنابراین کمبود کلسیم را موجب می شود.

سرب از راه مداخله در کار آنزیم ها مزاحم تولید هموگلوبین خون می شود و در میزان بالای به علت فقدان این جز حامل اکسیژن، کم خونی را ایجاد می کند. مقادیر بالای آن سبب از کار افتادن کلیه و صدمه دائمی به مغز می گردد. در بزرگسالان افزایش سطح سرب در خون، کمی افزایش فشار خون بوجود می آورد.

جنین ها و بچه های زیر هفت سال، نسبت به گروه های سنی دیگر بیشتر در معرض خطرات آن هستند. زیرا مواد را بیشتر جذب می کنند و مغز آن ها در حال رشد است. سرب بعد از تولد از راه شیر مادر و یا از راه آب آشامیدنی در تهیه شیر خشک به نوزاد منتقل شده و به علت نارس بودن مغز، مقاومتی در برابر ورود سرب به مغز نوزاد وجود ندارد. بچه ها تحت تاثیر سربی که پیش یا پس از تولد به بدن آن ها وارد شده است ممکن است دچار آسیب های روانی و عصبی شوند. بیشترین اثرات زیان بار سرب بر رفتار، دقت و IQ بچه ها دیده شده است. بنابراین به نظر می رسد هیچ سطح ایمنی از سرب که اثر تخریبی بر نوزادان و جنین ها تولید نکند، وجود ندارد.

محصولات **NANSULATE*** با بهره گیری از فناوری نانو و دانش روز دنیا، با محبوس کردن سرب، عبور آن از پوشش و انتشار آن در محیط را غیر ممکن می سازد.

به این ترتیب نه تنها از گسترش اثرات زیان بار زیست محیطی سرب بر محیط و بدن انسان جلوگیری می شود، بلکه نیازی به برداشتن پوششهای قبلی حاوی سرب نیز وجود ندارد و از این طریق صرفه جویی قابل توجهی صورت می گیرد.

معرفی محصولات

Nansulate™ Translucent High Heat (۲۰۴C ۴۰C to-)

- عایق حرارتی و برودتی جایگزین پشم شیشه، پشم سنگ و پلی یورتان
- مناسب برای خطوط لوله، مخازن و سایر سطوح فلزی



- دریایی و کشتی سازی
- صنایع خودرو سازی
- صنایع دارویی
- کارخانه های ساخت و تولید
- صنایع نظامی
- و سایر صنایع

Nansulate™ Translucent PT (-40C to 125C)

- عایق حرارتی و برودتی جایگزین پشم شیشه ، پشم سنگ و پلی یورتان
- مناسب برای خطوط لوله ، مخازن و سایر سطوح فلزی
- پوشش مقاوم در برابر خوردگی بر اساس استاندارد های ASTM B - 117 و GM9540P
- عایق حرارتی با کارایی بالا تا دمای ۱۲۵ درجه سانتیگراد بر اساس استاندارد ASTM C - 518



با کیفیت بالا و محافظ در برابر خوردگی است. به صورت مایع عرضه می شود (با ظاهری شبیه رنگ) و پس از خشک شدن، پوششی سخت و مقاوم ایجاد می کند که انتقال حرارت را کاهش می دهد و در برابر خوردگی مقاوم است . اعمال هر سه لایه پوشش، تفاوت دمایی در حدود ۳۳ درجه سانتیگراد حاصل می کند. با توجه به مکانیسم انتقال حرارت، هر چه اختلاف دمای داخلی و خارجی بیشتر باشد، شما تفاوت بیشتری احساس خواهید کرد. بنابراین، در اختلاف دماهای پایین، تفاوت کمتری مشاهده می شود.

برخلاف سایر عایق های موجود (مانند فوم ، پشم شیشه ، پشم سنگ و ...) در گذر زمان ، قارچ ، رطوبت ، کپک ، گرد و غبار را جذب نمی کند و در نتیجه تاثیر خود را از دست نمی دهد. همچنین بر خلاف سایر عایق ها ، این محصول مقاوم در برابر خوردگی ، خوردگی زیر عایق و میعان مایعات است .

Nansulate™ Translucent PT عایقی ایده آل برای محافظت سطوح از خوردگی می باشد و ۲۴ مرحله از تست خوردگی استاندارد GM9540P و ۲۰۰۰ ساعت تست خوردگی استاندارد ASTM B - 117 را با موفقیت گذرانده است. قابل استفاده بر روی سطوح مختلف از جمله : لوله ها ، مخازن ، واگن ها ، کامیون ها ، خطوط لوله ، کشتی ها و قایق های تفریحی ، کانتینر ها ، کانال های تهویه هوا و سایر سطوح فلزی می باشد.

همچنین این محصول در صنایع مختلف مانع رسیدن رطوبت به سطح فلزات (به طور مثال تجهیزات فلزی لوله ها ، مخازن و ...) که از لحاظ اقتصادی بسیار با ارزش هستند، می شود و از خورده شدن آن ها جلوگیری می نماید.

از مزایای دیگر Nansulate™ Translucent PT این است که نیمه شفاف است، یعنی این امکان را فراهم می کند که در هر زمان فضای زیر عایق را بررسی کنیم تا هیچ خوردگی و زنگ زدگی در زیر آن ایجاد نشده باشد.

این خاصیت بسیار مهم است ؛ زیرا در بسیاری از عایق ها قادر نیستیم فضای زیر آن ها را بررسی کنیم و این زمانی خطرناک است که در زیر عایق خوردگی اتفاق افتاده باشد. در بیشتر مواقع مجبور هستیم برای بررسی سطح لوله ها و یا مخازن عایق را از بین ببریم.

این محصول در صنایع مختلف می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

- نفت و گاز
- هوا فضا
- پتروشیمی
- دریایی و کشتی سازی
- صنایع خودرو سازی
- صنایع دارویی
- کارخانه های ساخت و تولید
- صنایع نظامی
- و سایر صنایع

- پوشش مقاوم در برابر خوردگی بر اساس استاندارد های ASTM B - 117 و GM9540P

- عایق حرارتی با کارایی بالا تا دمای ۲۰۴ درجه سانتیگراد بر اساس استاندارد ASTM C - 518

Nansulate™ Translucent High Heat نیمه شفاف ، اختصاصا جهت کاربرد در دماهای بسیار بالا طراحی شده است و تا دمای ۲۰۴ درجه سانتیگراد خواص عایق کاری موثری نشان می دهد.

برخلاف سایر عایق های موجود (مانند فوم ، پشم شیشه ، پشم سنگ و ...) در گذر زمان ، قارچ ، رطوبت ، کپک ، گرد و غبار را جذب نمی کند و در نتیجه تاثیر خود را از دست نمی دهد. همچنین بر خلاف سایر عایق ها ، این محصول مقاوم در برابر خوردگی ، خوردگی زیر عایق و میعان مایعات است.

Nansulate™ Translucent High Heat عایقی ایده آل برای محافظت سطوح از خوردگی می باشد و ۲۴ مرحله از تست خوردگی استاندارد GM9540P و ۲۰۰۰ ساعت تست خوردگی استاندارد ASTM B - 117 را با موفقیت گذرانده است.

Nansulate™ Translucent High Heat به طور کامل سطح را در بر می گیرد و با آن پیوند می دهد و این بدان معناست که هیچ فضای میکروسکوپی برای نفوذ هوا (اکسیژن) که از عوامل مهم خوردگی است وجود نخواهد داشت. همچنین در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی Nansulate™ Translucent High Heat مانع رسیدن رطوبت به سطح فلزات (به طور مثال تجهیزات فلزی لوله ها ، مخازن و ...) که از لحاظ اقتصادی بسیار با ارزش هستند، می شود و از خورده شدن آن ها جلوگیری می نماید.

از مزایای دیگر Nansulate™ Translucent High Heat این است که نیمه شفاف است، یعنی این امکان را فراهم می کند که در هر زمان فضای زیر عایق را بررسی کنیم تا هیچ خوردگی و زنگ زدگی در زیر آن ایجاد نشده باشد.

این خاصیت بسیار مهم است ؛ زیرا در بسیاری از عایق ها قادر نیستیم فضای زیر آن ها را بررسی کنیم و این زمانی خطرناک است که در زیر عایق خوردگی اتفاق افتاده باشد. در بیشتر مواقع مجبور هستیم برای بررسی سطح لوله ها و یا مخازن (به ویژه در صنایع نفت ، گاز و پتروشیمی) عایق را از بین ببریم.

این محصول دارای چسبندگی بسیار بالا روی سطوح فولادی، آلومینیومی، گالوانیزه شده و بسیاری از سطوح فلزی دیگر می باشد و برای استفاده در لوله ها، مخازن، مجرا ها و کانال ها، بویلر ها، پالایشگاه ها، کشتی ها، واگن ها و کانتینر ها و ... مناسب است.

این محصول در صنایع مختلف می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

- نفت و گاز
- هوا فضا
- مکانیک
- پتروشیمی



(-40C to 125C) Nansulate™ Translucent GP

- عایق حرارتی و برودتی جایگزین پشم شیشه، پشم سنگ و پلی یورتان
- مناسب برای فایبرگلاس، PVC، بتن، چوب، شیشه و سایر سطوح غیر فلزی
- پوشش مقاوم در برابر رطوبت، کپک و قارچ بر اساس استاندارد ASTM D - 5590 و ASTM G21



• عایق حرارتی با کارایی بالا تا دمای ۱۲۵ درجه سانتیگراد بر اساس استاندارد ASTM C - 518

Nansulate™ Translucent GP نیمه شفاف، پوششی چند منظوره و قابل استفاده بر انواع سطوح به استثنای فلزات است. **Nansulate™ Translucent GP** در برابر هر سه روش انتقال حرارت مقاوم است و برخلاف سایر عایق ها که تنها با احتباس هوا عایق می شوند، یک سد حرارتی کامل ایجاد می کند. مناسب برای عایق کاری دیوار، سقف، فواصل موجود در آجرکاری دیوار، زیر زمین، ساختمان های مسکونی، دفاتر تجاری، سوله های صنعتی، کانتینر ها، سردخانه ها، کانال های تهویه هوا و سایر سطوح غیر فلزی می باشد. واحدهای سرد خانه ای عایق کاری شده با این محصول با ۲۰ درصد انرژی کمتر فعال می شوند. محل های نگهداری حیوانات نیز که با این محصول عایق کاری شده است در تابستان هوای خنک تر و در نتیجه فضای سالم تری را برای حیوانات فراهم می کند.

همچنین **Nansulate™ Translucent GP** نه تنها موجب مقاومت سطوح در برابر کپک ها و قارچ های موجود می شوند، بلکه بدون افزودن مواد ضد قارچ می توانند در برابر کپک ها و قارچ های جدید نیز سطوح را محافظت کنند.

این محصول در صنایع مختلف می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

- نفت و گاز
- هوا فضا
- پتروشیمی
- دریایی و کشتی سازی
- صنایع خودرو سازی
- صنایع دارویی
- کارخانه های ساخت و تولید
- صنایع نظامی
- و سایر صنایع

(-40C to 125C) Nansulate™ LDX – for Lead Encapsulation

- عایق حرارتی و برودتی جایگزین پشم شیشه، پشم سنگ و پلی یورتان



- کپسوله کردن سرب روی سطوح فلزی و غیر فلزی
- پوشش مقاوم در برابر خوردگی بر اساس استاندارد های GM9540P و ASTM B - 117

• عایق حرارتی با کارایی بالا تا دمای ۱۲۵ درجه سانتیگراد بر اساس استاندارد ASTM C - 518

محصول **Nansulate™ LDX** با بهره گیری از فناوری نانو و دانش روز دنیا، می تواند با محبوس کردن سرب، عبور آن از پوشش و انتشار آن در محیط را غیر ممکن می سازد.

به این ترتیب نه تنها از گسترش اثرات زیان بار زیست محیطی سرب بر محیط و بدن انسان جلوگیری می شود، نیازی به برداشتن پوشش های قبلی حاوی سرب وجود ندارد و از این طریق صرفه جویی قابل توجهی صورت می گیرد.

برای دریافت اطلاعات بیشتر درباره مشکلات زیست محیطی رنگ های سربی به بخش مشکلات و راه حل ها مراجعه کنید.

(-40C to 177C) Nansulate™ Top Coat – Semi-gloss White finish

- عایق حرارتی و برودتی جایگزین پشم شیشه، پشم سنگ و پلی یورتان
- قابل استفاده به عنوان لایه نهایی با تنوع ۱۶۰۰ رنگ بر روی محصولات **Nansulate™ Translucent**
- پوشش مقاوم در برابر کپک و قارچ بر اساس استاندارد ASTM G21 و ASTM D - 5590

- عایق حرارتی با کارایی بالا تا دمای ۱۷۷ درجه سانتیگراد بر اساس استاندارد ASTM C - 518

Nansulate™ Top Coat به عنوان پوشش نهایی سایر محصولات **Nansulate™ Translucent** به کار می رود و کیفیت عایق را بالا می برد. همچنین در مواردی که ظاهر هموار و به رنگ دلخواه است، استفاده می گردد.

برای اعمال استفاده از قلمو و یا رول توصیه می شود. در عین حال اعمال توسط اسپری بدون هوا در فشار پایین نیز امکان پذیر است. پوشش به راحتی و توسط هر فردی قابل اعمال می باشد.

استفاده از **Nansulate™ Top Coat** بر روی **Nansulate™ Translucent GP & PT** کارایی این دو محصول را افزایش می دهد. به علاوه در صورت اضافه کردن رنگ دانه، سطوح به رنگ دلخواه شما تغییر می یابند.

همچنین **Nansulate™ Translucent Top Coat** نه تنها موجب مقاومت سطوح در برابر کپک ها و قارچ های موجود می شوند، بلکه بدون افزودن مواد ضد قارچ می توانند در برابر کپک ها و قارچ های جدید نیز سطوح را محافظت کنند. هر گالن از این محصول با یک لایه پوشش، تقریباً ۴۵ متر مربع از سطح را می پوشاند و باید با ضخامتی در حدود ۷۵ تا ۱۲۷ میکرون در هر لایه اعمال شود.

(-40C to 177C) NanoPrime – Quality Primer

- عایق حرارتی و برودتی جایگزین پشم شیشه، پشم سنگ و پلی یورتان
- قابل استفاده به عنوان لایه زیرین (آستر) برای محصولات **Nansulate™ Translucent**

• پوشش مقاوم در برابر خوردگی بر اساس استاندارد های ASTM B - 117 و GM9540P

- عایق حرارتی با کارایی بالا تا دمای ۱۷۷ درجه سانتیگراد بر اساس استاندارد ASTM C - 518

NanoPrime™ پرایمری ایده آل برای محافظت سطوح از خوردگی می باشد و ۲۴ مرحله از تست خوردگی استاندارد GM9540P را با موفقیت گذرانده است. **NanoPrime™** پوشش آستر برای سایر محصولات **Nansulate™ Translucent** است و در مواردی که اعمال پوشش به سطح دشوار است، چسبندگی به سطح را افزایش می دهد.

هر گالن از این محصول با یک لایه پوشش، تقریباً ۴۵ متر مربع از سطح را می پوشاند.

NanoPrime™ باید با ضخامتی در حدود ۷۵ تا ۱۲۷ میکرون در هر لایه اعمال شود.

(-40C to 125C) Nansulate™ HomeProtect ClearCoat

- مناسب برای استفاده در منزل
- عایق حرارتی با کارایی بالا
- مناسب برای تاسیسات حرارتی و برودتی ساختمان
- دارای رنگ نیمه شفاف برای بازدید چشمی زیر عایق
- پوشش مقاوم در برابر رطوبت، کپک و قارچ



Nansulate™ HomeProtect ClearCoat نیمه شفاف، پوششی چند منظوره و قابل استفاده در ساختمان های تجاری و مسکونی است و دارای استاندارد های بین المللی زیر می باشد:

FDA 21 CFR ، GM9540P ، ASTM D5590 ، ASTM G21 ، ASTM D4587 ، ASTM D3359 ، ASTM B117 ، ASTM C518 ، ASTM D4541 ، ASTM E84

Nansulate™ HomeProtect ClearCoat در برابر هر سه روش انتقال حرارت مقاوم است و برخلاف سایر عایقها که تنها با احتباس هوا عایق می شوند، یک سد حرارتی کامل ایجاد می کند. مناسب برای عایق کاری تاسیسات ساختمان، عایق کاری مخازن، منابع انبساط و لوله ها و نیز پوشش محافظ ضد خوردگی و ضد نم، رطوبت، کپک و قارچ در منازل مسکونی، دفاتر اداری برج ها

(-40C to 204C) NanoBoost™ – for Automotive applications

- عایق حرارتی و برودتی جایگزین پشم شیشه ، پشم سنگ و پلی یورتان
- مناسب برای قطعات فلزی و غیر فلزی خودرو
- پوشش مقاوم در برابر خوردگی بر اساس استاندارد های ASTM B - 117 و GM9540P
- عایق حرارتی با کارایی بالا تا دمای ۲۰۴ درجه سانتیگراد بر اساس استاندارد ASTM C - 518

NanoBoost™ در مواردی که یک پوشش نازک با بیشترین توانایی عایق کاری ممکن و در عین حال حفاظت عالی در برابر خوردگی مورد نیاز است، کاربرد گسترده ای دارد. این محصول جهت استفاده خارجی بر قسمت های مختلف اتومبیل طراحی شده است و هر لیتر از این محصول با سه بار پوشش، ۳/۴ -۴/۱ متر مربع را پوشش می دهد. این محصول در محدوده دمایی ۴۰- تا ۲۰۴ درجه سانتیگراد قابل استفاده است .



استفاده از NanoBoost™ در اتومبیل ها نتایج زیر را در پی دارد :

افزایش بازدهی و کاهش مصرف سوخت پوشش دهی آسان با استفاده از قلم مو و اسپری افزایش کارایی سیستم سرمایشی و گرمایشی اتومبیل کاهش انتقال حرارت و افزایش کارایی موتور و سوخت قابل استفاده بر روی قطعات خودرو به عنوان عایق حرارتی کاربرد ها:

- Fuel tank & Lines
- Intake manifold
- Air Vents
- Engine Bay Compartment
- Engine Air Intake
- Roof Interior

تست ها و استانداردها

تست انتقال حرارت

نوع آزمایش: ASTM C - 518

عبور انرژی حرارتی از یک ماده عایق، در حقیقت، تلاش مولکول های گرم و پرتحرک برای انتقال انرژی به مولکول های سرد و کم تحرک است که در نتیجه آن سیستم به تعادل می رسد. انتقال انرژی حرارتی از سه طریق ممکن است:

هدایت جامد، هدایت گاز و انتقال تابشی.

محصولات ما، بدترین هادی های انرژی حرارتی و بهترین عایق ها در دنیا هستند. این محصولات در عین حال، مقاومت عالی در برابر زنگ زدگی و خوردگی و به ویژه خوردگی در زیر عایق، نشان می دهند .

سطحی که از NANSULATE™ پوشیده شده از تونل های نانو متری درهم رفته تشکیل شده است که دیواره این تونل ها فقط چند نانو متر ضخامت دارد . هوای به دام افتاده در این تونل ها مانند سایر عایق ها عمل می کند و مانع عبور حرارت می شود. با این تفاوت که در NANSULATE™ از اثر نودسن استفاده می گردد. اثر نودسن بیان می کند که انرژی توپ داخل تونل سریع تر از انرژی توپ خارج تونل کاهش می یابد:

ترکیبی که عمل ایزولاسیون را در NANSULATE™ انجام می دهد



، ویلا ها و ساختمان های تجاری می باشد.

این محصول قابل استفاده بر روی سطوح مختلف از قبیل گچ ، چوب ، استیل ، آلومینیوم ، مس ، سیمان ، فایبر گلاس و ... می باشد.

همچنین Nansulate™ HomeProtect ClearCoat نه تنها موجب مقاومت سطوح در برابر کپک ها و قارچ های موجود می شود، بلکه بدون افزودن مواد ضد قارچ می تواند در برابر کپک ها و قارچ های جدید نیز سطوح را محافظت کند.

استفاده از این محصول در ساختمان می تواند تا ۴۰٪ موجب کاهش هزینه های سیستم های گرمایشی و سرمایشی شود. همچنین Nansulate™ HomeProtect موجب افزایش عمر تاسیسات ساختمان می گردد و در یک دوره میان مدت باعث کاهش هزینه های ساختمان از جمله رنگ آمیزی مجدد ، هزینه های ناشی از صدمات رطوبت ، نم و رشد کپک و قارچ و در نهایت هزینه های مربوط به مصرف انرژی می گردد.

(-40C to 177C) Nansulate™ HomeProtect Interior

- مناسب برای استفاده در داخل خانه
- عایق حرارتی با کارایی بالا
- به سلیقه و رنگ دلخواه شما (با تنوع ۱۶۰۰ رنگ)
- مناسب برای دیوارها ، سقف ، آشپزخانه ، سرویس های بهداشتی و ...



• پوشش مقاوم در برابر رطوبت ، کپک و قارچ

Nansulate™ HomeProtect Interior نیمه شفاف ، پوششی چند منظوره و قابل استفاده در ساختمان های تجاری و مسکونی است. همچنین بر پایه آب است و می توان آن را با تنوع ۱۶۰۰ رنگ اعمال کرد.

Nansulate™ HomeProtect Interior در برابر هر سه روش انتقال حرارت مقاوم است و برخلاف سایر عایق ها که تنها با احتباس هوا عایق می شوند، یک سد حرارتی کامل ایجاد می کند. مناسب برای عایق کاری دیوار، سقف، فواصل موجود در آجرکاری دیوار و زیر زمین می باشد و دارای استاندارد های بین المللی زیر است :

FDA 21 CFR ، GM9540P، ASTM D5590، ASTM G21، ASTM D4587، ASTM D3359، ASTM B117، ASTM C518 ، ASTM D4541، ASTM E84

برای رنگ آمیزی استفاده از قلمو و یا رول توصیه می شود. در عین حال اعمال توسط اسپری در فشار پایین نیز امکان پذیر است. پوشش به راحتی و توسط هر فردی قابل اعمال می باشد. به علاوه در صورت اضافه کردن رنگ دانه ، سطوح به رنگ دلخواه شما تغییر می یابند.

همچنین Nansulate™ HomeProtect Interior نه تنها موجب مقاومت سطوح در برابر کپک ها و قارچ های موجود می شوند ، بلکه بدون افزودن مواد ضد قارچ می توانند در برابر کپک ها و قارچ های جدید نیز سطوح را محافظت کنند.

استفاده از این محصول در ساختمان می تواند تا ۴۰٪ موجب کاهش هزینه های سیستم های گرمایشی و سرمایشی شود. همچنین Nansulate™ HomeProtect موجب افزایش عمر تاسیسات ساختمان می گردد و در یک دوره میان مدت باعث کاهش هزینه های ساختمان از جمله رنگ آمیزی مجدد ، هزینه های ناشی از صدمات رطوبت ، نم و رشد کپک و قارچ و در نهایت هزینه های مربوط به مصرف انرژی می گردد.

با استفاده از محصول Nansulate™ HomeProtect Interior :

خانه تان را به رنگ دلخواه خود رنگ آمیزی می کنید.

خانه و دفتر کار خود را با هزینه ای مناسب عایق حرارتی می نمایید.

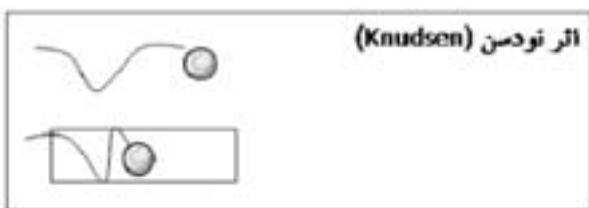
هزینه کمتری برای مصرف انرژی (برق و گاز) خواهید پرداخت.

از خانه ای با دمای پایدار ، محیطی سالم و هوایی مطلوب بهره مند خواهید شد.

در تابستان خانه ای خنک و دلپذیر و در زمستان خانه ای گرم و خوشایند خواهید



Hydro-NM-Oxide است که یکی از محصولات فناوری نانو است. ضریب انتقال حرارت این ماده بر اساس استاندارد ۵۱۸ - ASTM C بسیار کم و در حدود ۰,۰۱۷ W/mK که نشان می دهد انتقال حرارت از آن به سختی صورت می گیرد و عایق بسیار خوبی است. (جدول مقایسه ضریب انتقال حرارت)



این آزمایشات توسط EMSL Analytical, Inc انجام شد و به صورت ASTM D 5590- استاندارد مقاومت پوشش ها در مقابل رشد کپک و ASTM G21 استاندارد تعیین میزان پایداری مواد پلیمری سنتزی به کپک مورد تایید قرار گرفت.

آزمایش محافظت در برابر خوردگی

نوع آزمایش: Solt Fog ASTM B-117 : ۲۰۰۰ ساعت - بدون اثر زنگ زدگی
 نوع آزمایش: GM9540P Accelerated Corrosion Test
 GM9540P به عنوان تست خوردگی محیطی تایید شده است که عموماً برای صنایع نظامی، دریایی و سنگین به کار می رود، این تست بسیاری از شرایط محیطی سخت موثر بر میزان خوردگی را بررسی می کند. فرآیند دوره ای به معنی در نظر گرفتن عوامل متفاوت محیطی موثر بر خوردگی است و در این مراحل، تغییر در شرایط محیطی که محصول استفاده می شود در نظر گرفته شده که گذشتن از حداقل ۸ مرحله نشان می دهد که محصول به عنوان یک پوشش مقاوم خوردگی استاندارد شده است.

پس از مرحله اول تست، صفحه ای که پوشش داده نشده بود ۱۰۰٪ زنگ زد و صفحه پوشش داده شده ۲۴ مرحله از این تست را با موفقیت بدون اثر زنگ زدگی پشت سر گذاشت.

این تست توسط آزمایشگاه موسسه Assured Testing Services انجام شده و مورد تایید قرار گرفته است.

تست بهینه سازی مصرف انرژی NANSULATE* دو جعبه مجهز به ترمومتر و لامپهای روشن آماده شدند. سطوح داخلی و خارجی یکی از جعبه ها توسط NANSULATE* پوشش دهی شد و در دمایی حدوداً ۱۳ درجه سانتیگراد هر دو جعبه حرارت داده شد و سپس افزایش دماها یادداشت شد (جدول نتایج ثبت شده).

بعد از گذشت ۴۵ دقیقه جعبه پوشش داده شده دمای ۴۰ درجه را نشان می داد در حالی که این دما بعد از ۸۵ دقیقه توسط جعبه پوشش داده نشده نشان داده شد. جعبه پوشش داده نشده هرگز به دمای ۴۰ درجه سانتیگراد نرسید.

آزمایش مقاومت در برابر رشد کپک و قارچ

نوع آزمایش: ASTM D 5590 (مقاومت در برابر رشد کپک و قارچ) ASTM G21 (تعیین میزان پایداری مواد پلیمری سنتزی)

EMSL Analytical, Inc یکی از آزمایشگاههای ملی سنجش، میزان شکل گیری کپکها بر روی سطح پوشش داده شده با NANSULATE* و همچنین سطحی بدون پوشش را مورد مطالعه قرار داد. شرایط مورد نیاز برای رشد باکتری های زیر فراهم شد:

Pencillium funiculosum, Aspergillus niger, Aureobasidium pullulans, Chaetomium globosum, Trichoderma virens

در پایان آزمایش نشان داده شد که میزان رشد کپک روی سطح پوشش داده شده با NANSULATE* صفر بوده در حالی که سطح بدون پوشش ۱۰۰٪ رشد داشته است.

مقایسه ضریب انتقال حرارت

ماده	ضریب انتقال حرارت	منبع
Hydro-NM-Oxide	0.017 W/mK	CINT (Center for Integrated Nanotechnologies)
Polyurethane Foam	0.040 W/mk	DeepSea Engineering
Cenospheres-Ceramic Microspheres	0.110 W/mK	Microspheres S.A. (Manufacturer)
	0.150 – 0.400 W/mk	3M (Manufacturer)

جدول نتایج ثبت شده

Time	Un-Coated Temp Inside	Coated Temp Inside	Difference/C	Energy % Difference
۰۰:۰۰:۰۰	۱۳°C	۱۳°C	-	-
۰۰:۴۵:۰۰	۳۷°C	۴۰°C	۳°C	۱۱/۱۱۱۱۱
۰۱:۰۵:۰۰	۳۹°C	۴۲°C	۳°C	۱۰/۳۴۴۸۳
۰۱:۲۵:۰۰	۴۰°C	۴۴°C	۴°C	۱۲/۳۲۳۰۹
۰۱:۴۵:۰۰	۴۱°C	۴۵°C	۴°C	۱۲/۵
۰۱:۵۲:۰۰	۴۱°C	۴۵°C	۴°C	۱۲/۵