



ω

Saw



موضوع:

نانوتکنولوژی در معماری

دانشجویان :

راحله منصوری

اکرم قاسمی بصیر

نیمسال اول ۹۰-۹۱



هدفها:

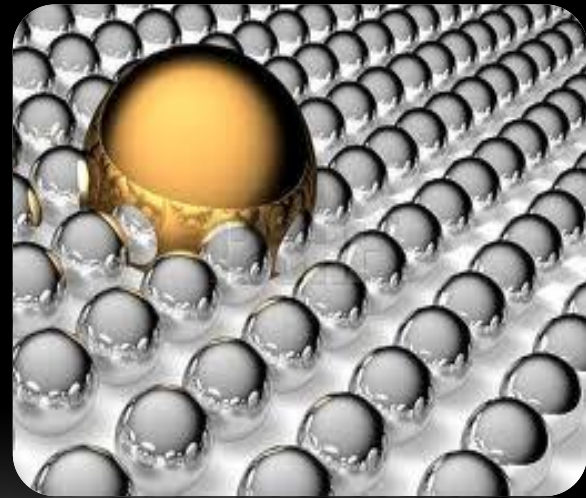
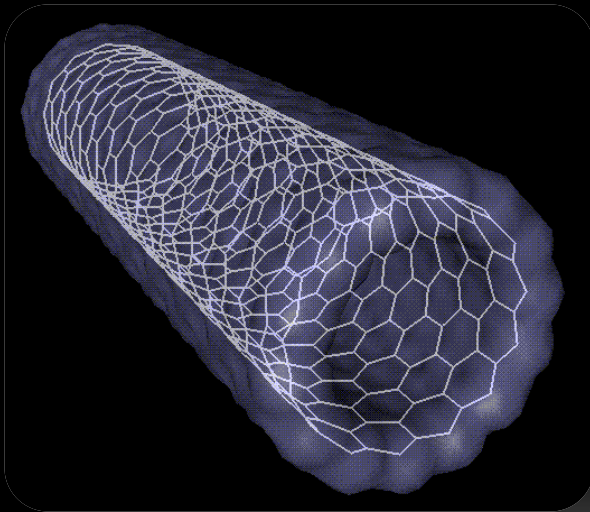
هدف از بررسی مواد در مقیاس نانو ، یافتن طبقه جدیدی از مصالح ساختمانی با عملکرد بالا می باشد ، که آنها را می توان به عنوان مصالحی با عملکرد بالا و چند منظوره اطلاق نمود . منظور از عملکرد چند منظوره ، ظهور خواصی جدید و متفاوت نسبت به خواص مواد معمولی می باشد به گونه ای که مصالح بتوانند کاربردهای گوناگونی را ارائه نمایند.

مواد نانو به عنوان موادی که حداقل یکی از ابعاد آن (طول ، عرض ، ضخامت) زیر 100nm باشد تعریف شده اند ، یک نانومتر یک هزارم میکرون یا حدود 100000 برابر کوچکتر از موی انسان است.



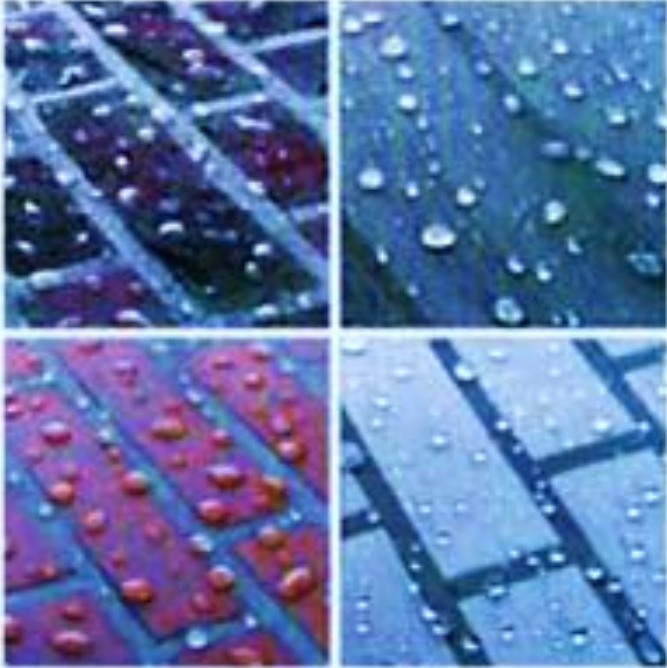
تقسیم بندی عمومی محصولات نانو:

- فیلمهای نانو لایه: برای کاربردهای عمدتاً الکترونیکی
- نانو پوششهای حفاظتی: برای افزایش مقاومت در برابر خوردگی ، حفاظت در مقابل عوامل مخرب محیطی
- نانو ذرات به عنوان پیش سازنده یا اصلاح ساز: پدیده های شیمیایی و فیزیکی
- نانو لوله ها: منظور از یک ماده نانو ساختار یا واضح تر یک بدنه نانو ساختار جامدی است که در آن انتظام اتمی ، اندازه کریستالهای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی در سراسر بدنه در مقیاس چند نانو متری گسترده شده باشد .



فناوری نانو در صنایع ساختمان:

فناوری نانو در صنایع ساختمان هم نقش بسزایی دارد، در این راستا بیشترین سهم را صنایع فولاد، شیشه و بتن ایفا می کنند. کاربرد نانو ذرات در صنعت ساختمان که مهمترین آن ها نانولوله های کربنی و دی اکسید تیتانیوم هستند، عموماً در سازه های اصلی باعث افزایش خواص مکانیکی نمونه ها شده و در بخش نازک کاری نیز کاربرد نانو پوشش ها در نمای داخلی و خارجی ساختمان ها نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است. نانو پوشش های ساختمان ضمن اینکه باعث دفع آب شده و جذب کثیفی را به حداقل می رسانند، نمای ساختمان را در مقابل اشعه UV مقاوم می سازند. این نانو پوشش ها در سطوحی از جمله؛ سیمان، آجر، سفال، سنگ معمولی، کاشی، مرمر، چوب، سرامیک، شیشه، فولاد و بتن به کار می روند.



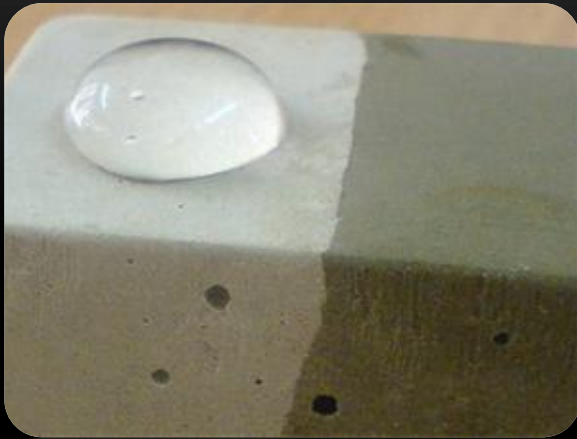
برخی از ویژگی:



ساخت بتن تقویت شده، خود تعمیر کننده و خود تمیز شونده، شیشه های خود تمیز شونده، مقاوم در برابر آتش و کنترل کننده انرژی و در نتیجه صرفه جویی در مصرف انرژی، استفاده از رنگ های حاصل از علم نانوکمه باعث عدم نفوذ باکتری ها به ساختمان های اداری، مسکونی، بیمارستان ها و غیره شده و به آنها عمری طولانی، محیطی عاری از باکتری و ماهیتی غیر قابل کثیف شدن و فرسودگی می بخشند نیز از دیگر کاربردهای مهم فناوری نانو در صنعت ساختمان است.



مزایای استفاده از این ماده:



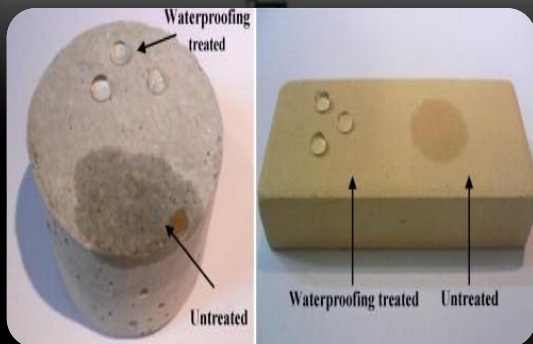
- پس زدن آب از روی سطوح
- عدم چسبیدن آلودگی و کثافات بر روی سطوح
- عدم رسوب گرفتن سطوح
- عدم رؤیت توسط چشم
- پایدار نمودن سطوح در برابر فرسایش
- ممانعت از خوردگی سطح توسط هوا
- جلوگیری از رشد قارچ ها
- سهولت پاکیزگی
- صرفه جویی در آب و مواد پاک کننده
- مقاومت بالا تا حدود ۴۰۰ درجه سانتی گراد
- برای بدن مضر نمی باشد و مسموم کننده نیست

فناوری نانو و پوشش های ساختمانی :

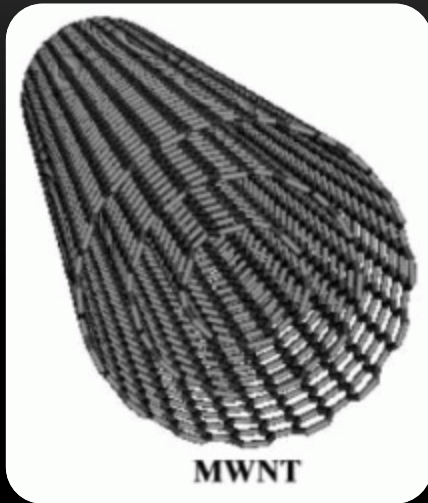
یکی از چالشهایی که در رشته مصالح ساختمانی بوجود آمده است ، بتن با عملکرد بالا می باشد . این نوع بتن مقاوم از نوع مصالح کامپوزیت بوده و از نظر دوام جزو مصالح کامپوزیت و چند فازی مرکب و پیچیده می باشد . خواص ، رفتار و عملکرد بتن بستگی به نانو ساختار ماده زمینه بتن و سیمانی دارد که چسبندگی ، پیوستگی و یکپارچگی را بوجود می آورد .

در صنعت بتن ، سیلیس یکی از معروفترین موادی است که نقش مهمی در چسبندگی و پر کنندگی بتن با عملکرد بالا ایفا می کند . محصول نانو سیلیس متشکل از ذراتی هستند که دارای شکل گلوله ای بوده و با قطر کمتر از 100nm یا بصورت ذرات خشک پودر یا بصورت معلق در مایع محلول قابل انتشار می باشند ، که مایع آن معمول ترین نوع محلول نانو سیلیس می باشد ، این نوع محلول در آزمایشات مشخص در بتن خود تراکم (SCC) به کار گرفته شده است . نانو سیلیس معلق کاربردهای چند منظوره از خود نشان می دهد مانند :

- خاصیت ضد سایش
- ضد لغزش
- ضد حریق
- ضد انعکاس سطوح
-



نانو لوله ها (NANOTUBES) :



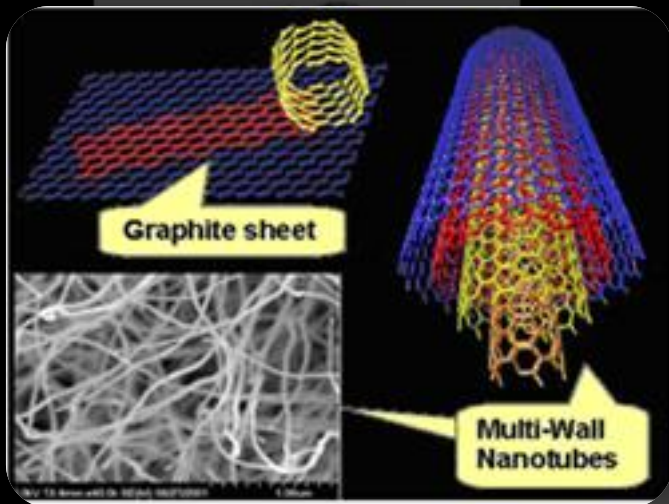
نانو لوله کربنی در سال ۱۹۹۱ کشف شده است. نسل جدیدی از کربن است که از مواد نانوکربنی ساخته شده است.

نانو لوله های نوین دارای ساختاری هستند که آنها را از فولاد قوی تر و بسیار سبک می کند بطوریکه می توانند خمیدگی و کشش را بدون شکستن تحمل نمایند و در آینده جایگزین الیاف کربن خواهند شد که در کامپوزیت ها به کار برده می شوند .

نانو لوله ها با توجه به تحقیقات انجام شده در مرکز تحقیقات بتن (وابسته به موسسه ACI شاخه ایران) ، دارای مقاومت کششی بیش از هر نوع الیاف بتنی شناخته شده می باشند و نیز نانو لوله ها خواص ویژه قابل ملاحظه حرارتی و الکتریکی از خود نشان می دهند ، بطوریکه هادی بودن حرارت آنها بیش از دو برابر الماس و هادی بودن الکتریکی آنها در حدود ۱۰۰۰ برابر فلز مس می باشد.

برخی از ویژگی ها:

- خواص ویژه مکانیکی هدایت حرارتی و الکترونیکی
- نسبت طول به قطر بسیار بال
- اندازه کوچک فایبرها و قابلیت پخش شدن بالا در زمینه سیمان و بتن



نانو پوشش های سنگ و چوب:



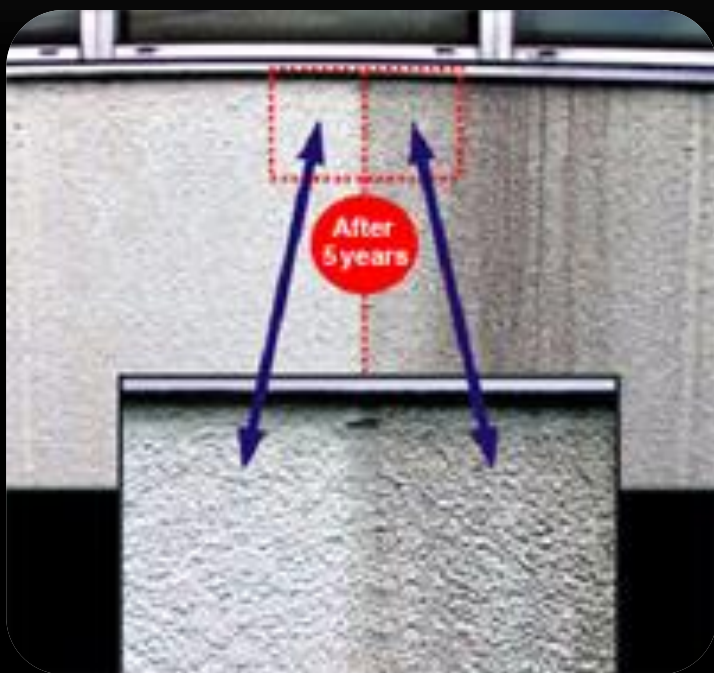
این نانو پوشش ها ی آنتی باکتریال، مقاوم در برابر آب، هوا، مواد ارگانیکی و غیر ارگانیکی هستند و یکی از پوشش های اصلی صنعت ساختمان به شمار می روند. نانو پوشش های سنگ و چوب ترکیباتی هستند که ضمن حفظ ظاهر اصلی سطح باعث عدم ایجاد چسبندگی در سطح شده و آب، چربی و سایر آلودگی ها را از سطح دفع می کنند. ضمناً نانو پوشش های سنگ و چوب برای سطوح سنگی نفوذ پذیر که خاصیت مکنندگی دارند نیز موارد استفاده بسیاری دارند. ترکیبات این نانو پوشش ها معمولاً شامل الماس، نقره، شیشه و سرامیک می باشند و باتوجه به موارد مصرف ممکن است متفاوت باشند، اما در اکثر آن ها فاز حامل آب والکل است و ذرات آنها تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد مقاوم هستند.

مزیت ها:

- پوشش سطوح منفذ دار
- حفظ تنفس سطوح
- حفظ سطوح در برابر عوامل محیطی
- امکان تمیز شدن لک ها از جمله چربی ها و روغن ها با آب
- جلوگیری از ایجاد کپک جلبک و مشابه آنها و محافظت سطوح از تاثیر نم و کثیفی ها



موارد مصرف نانو پوشش های سنگ و چوب: : (سیمان های الیافی)



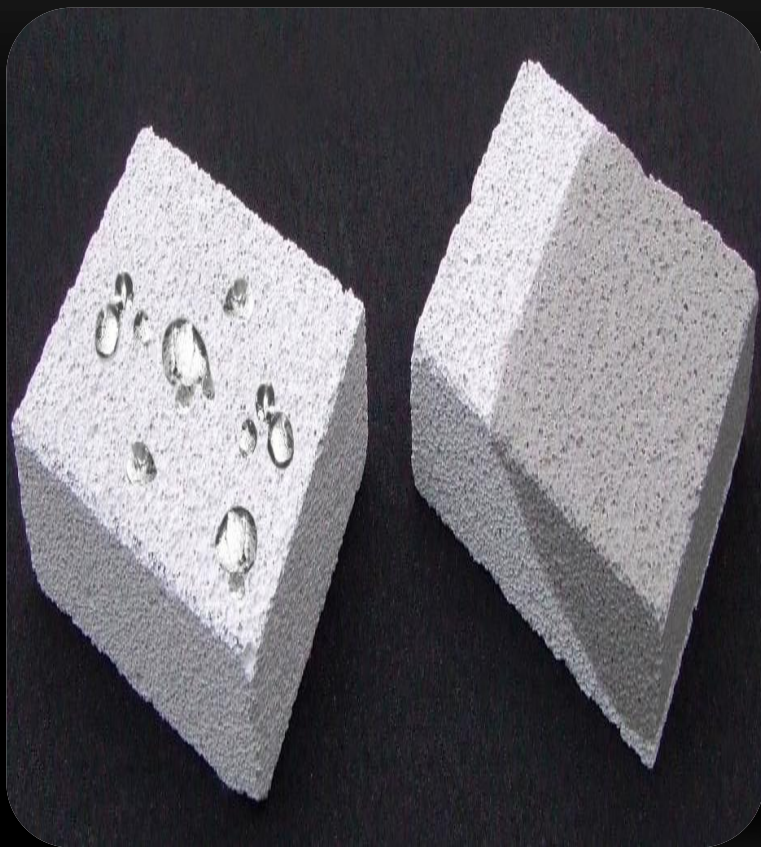
ساختمان هایی که با سیمان های الیافی ساخته می شوند پس از مدتی به منبع لکه و کثیفی تبدیل می شوند. سیمان استفاده شده در نمای ساختمان ها، کثیفی ها و کپک ها را مکیده و با تاثیر نور خورشید آنها را بخوبی در داخل سیمان جایگزین می کند و دور کردن این لکه ها و کثیفی ها کار بسیار مشکلی است. استفاده از نانو پوشش های سنگ و چوب در نمای ساختمان باعث عدم نفوذ کثیفی ها، باکتری ها و غیره به داخل ماتریس می شوند و ظاهر اولیه نما را به خوبی حفظ می نمایند.

راجرها)

درخت های بزرگ اطراف ساختمان ها با به جا گذاشتن آثار خود بر روی سطوح ساختمان ها باعث می شوند نمای ساختمان ها به مرور زمان رنگ سبز درختان رابه خود گرفته و برای تمیز کردن آن ها می بایست از ابزار تمیز کننده با فشارهای قوی استفاده شود، اما این عمل نیز باعث می شود پس از چند ماه در سطح ساختمان چسبندگی بیشتری ایجاد شود و سریع تر و راحت تر از قبل کثیفی ها رابه خود جذب کنند در این گونه موارد نیز استفاده از با نانوپوشش های سنگ وچوب ضروری به نظر می رسد.

(ماسه سنگ ها)

بتن گازی و ماسه سنگ هایی که ساختار سفید رنگی دارند و اغلب در آتلیه ها و ایوان ها به کار می روند، کثیفی ها و چربی ها را جذب کرده و ظاهر آنها خیلی سریع به صورت نامطلوبی تغییر می کند. در این شرایط استفاده از تمیز کننده های با فشار بسیار قوی نیز کار ساز نمی باشد. اما در صورت استفاده از نانو پوشش های سنگ و چوب در حالی که به سطح اجازه تنفس داده می شود، باعث عدم نفوذ مواد به سطح می شوند، بدین ترتیب رنگ و ساختار اصلی سطح حفظ می شود.



شیشه:

شیشه های خود تمیز شونده:

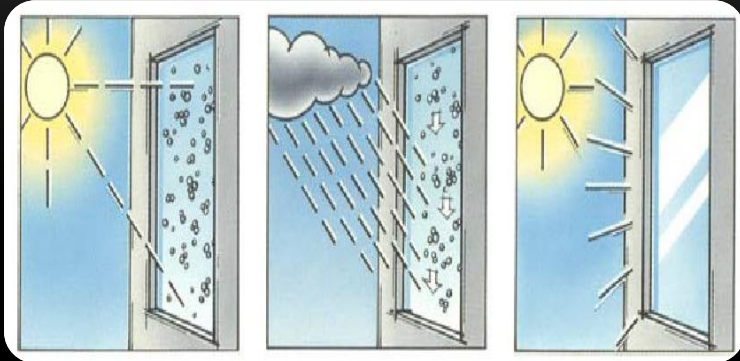
باید توجه کنید که این ماده یک لایه نیست که بر روی سطوح کشیده شود، بلکه تغییر شیمیایی در سطح مولکولی می باشد، که از آلوده شدن سطوح جلوگیری می نماید. این ترکیب آبگریز، نمیگذارد تا آب و یا هر ذره دیگری بر روی سطح شیشه و یا کروم بنشینند. این ماده بسیار نازک و شفاف است و اصلاً قابل مشاهده به وسیله چشم نیست .

این ذرات نانو بر روی مولکولهای سطوح می چسبند و مانع از نفوذ هر نوع ماده دیگر بر روی سطح می شوند. می بینید که آب هرگز بر روی سطوح آغشته شده بوسیله این ماده نمی ایستد، بنابراین اگر جسمی بر روی این سطوح بنشیند تنها با ریختن آب بر روی سطح و یا باریدن باران پاک خواهد شد.

شیشه هایی که با استفاده از فن آوری نانو ساخته می شوند اجازه می دهند که آلودگی ها با آب ترکیب شوند و به این وسیله بدون دخالت هیچ ماده دیگری از روی شیشه سر بخورند. این مواد همچنین مانع از رسوب نمکها بر روی سطوح شیشه می شوند. همچنین این مواد به وسیله آب، مواد پاک کننده و یا فشار فیزیکی از سطح شیشه جدا نمی شوند. این محصول نانو تضمین شده است که از وضوح شیشه ها و همچنین شفافیت آنها کاسته نشود. نگهداری این شیشه ها نیز بسیار ساده و کم هزینه است.

. قطرات آب و حتی انواع حشرات نمی توانند روی آنها بنشینند یا حرکت کنند ، چون بقدری سطح این شیشه ها صاف است که چنین امکانی وجود ندارد.

شیشه های کنترل کننده انرژی:



این نوع شیشه ها ضمن دارا بودن تنوع در رنگ و سایر خصوصیات، قادرند با کاهش شدید امواج ماوراء بنفش و مادون قرمز عبوری و تنظیم عبور نور مرئی، در زمستان تا ۸۵ درصد و در تابستان تا ۸۰ درصد از هدر رفتن انرژی داخل ساختمان جلوگیری کرده و در صافه جوئی مصرف انرژی، نقش بسزائی داشته باشند.

شیشه های محافظ در برابر آتش:



شیشه های محافظ در برابر آتش نیز یکی دیگر از دستاوردهای فناوری نانو است. این محصول از طریق قراردادن یک لایه شفاف محتوای نانو ذرات سیلیس (SiO_2) در میان دو صفحه شیشه ای ساخته می شود که در هنگام گرم شدن شیشه این لایه شفاف تبدیل به محافظی سخت، تیره و مقاوم در برابر آتش می شود.

فولاد:



فولاد یکی از فلزات بسیار مهم در صنعت ساخت و ساز است. تحقیقات نشان داده است اضافه نمودن نانو ذرات مس به فولاد از ناهمواری های سطحی فولاد می کاهد و در نتیجه تعداد عوامل افزایش دهنده تنش و در نهایت ترک خوردگی های ناشی از خستگی سازه هایی مانند پل ها و برج ها، که در آنها بارگذاری به طور متناوب انجام می گیرد را محدود می سازد.



رنگ نانو عایق :

رنگ نانو عایق محصولی است که با کمک فناوری نانو موفق شده است در عین برآورده ساختن مسائل زیست محیطی ، عایق کاری حرارتی با پوشش لایه نازک را به همراه محافظت از خوردگی و مقاومت در برابر رطوبت و رشد کپک و قارچ ، یکجا به ارمغان آورد.

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

ویژگی های رنگ نانو عایق:

- رنگ آمیزی و عایق کاری دیوارها ، کف ، سقف و بام ساختمان.
- کاهش مصرف انرژی و اصلاح الگوی مصرف .
- صرفه جویی حداقل ۴۰ درصد در مصرف انرژی سرمایش و گرمایش.
- رنگ پایه آب ، بدون نیاز به حلال و دوستدار محیط زیست.
- پوشش ضد نم و رطوبت ، آب گریز ، مقاوم در برابر نفوذ باران و رطوبت محیط .
- قابل استفاده در نمای بیرونی و بام ساختمانها به دلیل مقاومت بسیار بالا در شرایط جوی مختلف .
- با چسبندگی بالا بر روی سطوح فلزی، چوبی، گچی، سیمانی، بتنی، گالوانیزه و سایر سطوح .
- دارای قابلیت تنفس رنگ و پوشش به میزان .
- قابل شستشو با آب و صابون و راحتی تمیز نمودن سطح .
- مقاوم در برابر رشد باکتری ها ، کپک و قارچ .
- قابلیت استفاده به صورت بی رنگ (شفاف) متناسب با جنس سطح .
- با ۱۶۰۰ طیف رنگی ، جایگزین بسیار مناسب رنگ ضد اشعه UV خورشید .
- دمای مناسب جهت اعمال پوشش : ۱۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد.



1. <http://nanoarchitecture.ugig.ir/1/3.html>
2. <http://www.tarrahan.blogspot.com/1388/01/27/post-9/>
3. <http://for-engineer.blogfa.com/category/1/%D9%86%D8%A7%D9%86%D9%88>

پایان