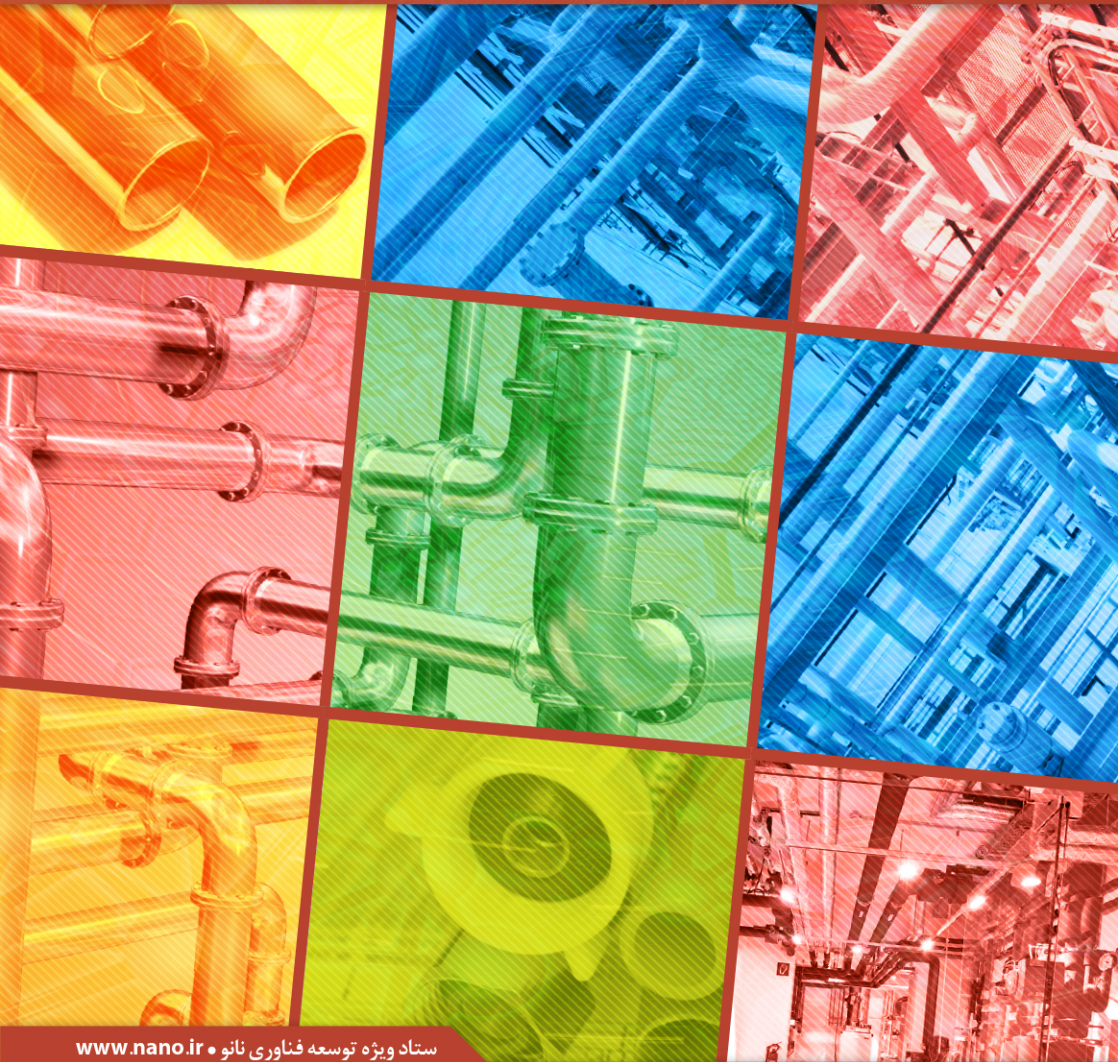


مجموعه گزارش‌های صنعتی فناوری نانو • گزارش شماره ۲

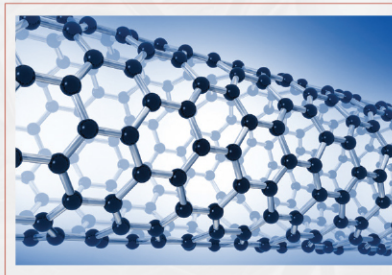
کاربرد پوشش‌های نانو در لوله‌های آب گرم

سال انتشار: ۱۳۹۲

ویرایش نخست

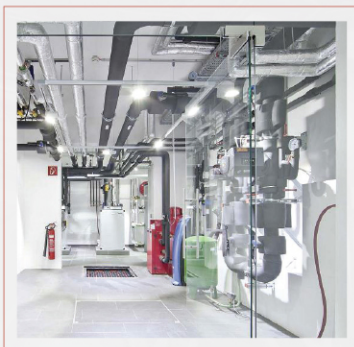


«نانو» یکی از واحدهای اندازه گیری است. یک نانومتر را به صورت 1nm نشان می دهند که برابر یک میلیارد متر است (به اندازه ۱۰ اتم هیدروژن که پشت سر هم قرار گرفته اند). زمانی که اندازه ذرات یک ماده کمتر از ۱۰۰ نانومتر باشد به آن ماده، نانو گفته می شود. این مواد کاربردهای گسترده ای در صنایع گوناگون دارند. به عنوان نمونه استفاده از مواد نانو در پلاستیک می تواند خواص ماده از جمله استحکام مکانیکی و دمای تغییر شکل ناشی از حرارت را بهبود بخشد و باعث افزایش مقاومت دما پائین و دما بالای ماده شده و در همین حین قابلیت های مختلفی به آن دهد.



» شکل ۱. نانولوله های
کربنی سهم وسیعی در تولید
نانو کامپوزیت های مستحکم و
مقاوم به سایش دارند [۱].

فناوری نانو و صنعت تولید لوله



فناوری نانو می تواند صنعت تولید لوله ها را متحول کند. مواد نانویی، موجب مقاومت در برابر نور ماورابنفش و افزایش طول عمر لوله می شود. از دیگر خواص قابل حصول در این زمینه می توان به غیرسمی بودن، قابلیت باز یافت، خاصیت ضد باکتری (نرخ استریلیزه شدن باکتری ای-کولای بیشتر از ۹۰٪)، انتقال حرارت پائین و صرفه جویی در مصرف انرژی، ضد خش و سایش بودن، سبک بودن و راحتی کار در حمل و نصب و افزایش طول عمر مفید

تا ۵۰ سال و کاهش هزینه اشاره کرد. با توجه به این خواص می توان پیش بینی کرد تمام لوله های آب گرم در آینده نزدیک از مواد نانو ساخته خواهند شد [۱].

لوله

لوله‌ها به طور کلی از مواد مختلفی از جمله فولاد، سرامیک، فایبرگلاس، انواع فلزات، بتن و پلاستیک ساخته می‌شوند. همچنین در گذشته از سرب و چوب نیز استفاده شده است. لوله‌های آهنی برای محیط‌های خوردنده شامل آب استفاده می‌شوند. از لوله‌های آلومینیومی برای کاربردهایی که وزن کم حائز اهمیت باشد، استفاده می‌شود. از لوله‌های مسی برای کاربردهایی که انتقال حرارت مهم است استفاده می‌شود. لوله‌هایی از جنس تیتانیوم، اینکونل و کروم-مولیبدن در شرایط دما و فشار بالا استفاده می‌شود. معمولاً برای کاربردهای انتقال آب در دمای بالا از فولادهای ساده کربنی استفاده می‌شود [۲]. از لوله‌های پلاستیکی به دلیل وزن کم، مقاومت شیمیایی بالا، مقاومت در برابر خوردگی و سادگی اتصال استفاده می‌شود. جنس این لوله‌ها معمولاً پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پی‌وی‌سی^۱، FRP^۳، CPVC^۲ و RPPM^۴... است. که PVC معمول‌ترین نوع آن برای انتقال آب شرب به شمار می‌رود [۲].

عیوب لوله‌ها

نیاز به تمیزکاری لوله‌ها از عیوب در دسرساز لوله‌ها به شمار می‌رود. زمانی که مایع یا گاز گذرکننده از درون لوله رسوباتی از خود بر جای می‌گذارد، لوله مسدود می‌شود. برای جلوگیری از این عیب، بر حسب کاربرد، سیال منتقل شده و جنس لوله از این روش‌ها برای تمیزکاری استفاده می‌شود:

۱ فرایندهای مکانیکی

۲ فرایندهای شیمیایی

۳ فرایندهای گرمایی

۴ انواع خاص.

سه روش اول نسبتاً شناخته‌شده و رایج هستند. انواع خاص شامل روش‌هایی است که در مراحل آزمایش هستند و استفاده از آنها هنوز مرسوم نشده است. این روش‌ها عبارتند از:

۱ ضربه قوچ (موج قوی شاره)

۲ ایجاد نوسانات شدید

۳ میدان مغناطیسی

۴ عملیات نانو تکنیکی سطوح لوله برای جلوگیری از رسوبات [۱].



شکل ۲. خوردگی در لوله‌های آب گرم.

خوردگی یکی از مشکلات عمده در لوله‌های آب گرم است که برای رفع آن، سالانه مبالغ قابل توجهی هزینه می‌شود. وقفه در ارائه خدمات و هزینه تعمیرات نیز زیان هنگفتی در پی خواهد داشت. بنابراین استفاده از بازدارنده‌هایی که بتواند واکنش‌های شیمیایی را کند و یا متوقف کند و باعث افزایش عمر مفید لوله‌ها شود ضروری است [۳].

فناوری نانو و رفع عیوب لوله‌ها

به دلیل اینکه بیشتر واکنش‌های فیزیکی و شیمیایی از طریق سطح، فعل و انفعال خود را انجام می‌دهند لذا جلوگیری از این واکنش‌ها باید از طریق تغییر در عملکرد سطوح و روکش‌های مربوطه انجام شود. از رنگ‌های نانویی برای عایق‌سازی لوله‌ها (استفاده از نانولوله‌های کربنی) و آنتی‌باکتریال کردن آنها (استفاده از نانوذرات نقره) استفاده می‌شود.

با استفاده از رنگ‌هایی که حاوی کلوئید آنتی‌میکروبیال هستند علاوه بر ضدقارچ و ضد کپک و ضد ویروس شدن، خاصیت پوشش‌دهی و چسبندگی رنگ افزایش می‌یابد. علاوه بر لوله‌ها کلیه مناطقی که در معرض آلودگی بیوفیلم در جداره‌ها قرار دارند مانند استخرها، لوازم خانگی و ماشین‌آلات کاربرد دارد [۳].



شکل ۳. ظاهر زیبا یکی دیگر از ویژگی‌های این لوله‌ها است.

از نانولوله‌های کربنی در ساخت کامپوزیت‌های مختلفی از جمله کامپوزیت‌های پلیمری استفاده می‌شود. کامپوزیت به ماده‌ای گفته می‌شود که دارای یک جز زمینه و مواد تقویت‌کننده‌ای است که موجب بهبود خواص زمینه می‌شود. نانو کامپوزیت‌های

نانولوله‌ای کربنی دارای نسبت استحکام به وزن بیشتری نسبت به کامپوزیت‌های موجود هستند. از نانولوله‌های کربنی برای افزایش سختی و مقاومت به سایش استفاده می‌شود. استفاده از این نانو کامپوزیت‌ها می‌تواند سطوح خارجی لوله‌ها را ضدخش و ضد سایش کند [۳].

در سال ۲۰۰۸ اختراعی در آمریکا در زمینه نانو کپسول‌های پلیمری به ثبت رسید. این نانو کپسول‌ها که دارای مواد ضد خوردگی پایه آمینی و غیر آمینی هستند ممانعت کننده‌هایی هستند که می‌توانند سبب تشکیل رسوبات محافظ در برابر حملات خوردگی شوند. این لایه محافظ که از جنس کربنات آهن یا سولفید آهن است می‌تواند سطوح داخلی لوله را در برابر خوردگی محافظت کند. [۲]

معرفی برخی شرکت‌های تولیدکننده

ویژگی‌ها	کشور	نام شرکت
پلیمر پلی پروپیلن ضدسایش	ایران	پارسا پلیمر شریف
لوله بی صدای فاضلابی	ایران	لوله و اتصالات وحید
پوشش‌های لوله‌ای ضد خوردگی، ضد نور فرابنفش	ایران	راد سیس پوشش

مراجع

- 1 www.wikipedia.org
- 2 www.nano.ir
- 3 www.fa.sinanoco.com
- 4 www.tmsc.ir

پی‌نوشت‌ها

- 1 polyvinyl chloride
- 2 chlorinated polyvinyl chloride
- 3 fibre reinforced plastic
- 4 reinforced polymer mortar

از مجموعه گزارش‌های صنعتی فناوری نانو منتشر شده است



نماهای کامپوزیتی نانوویی



کاربرد پوشش‌های نانو در لوله‌های آب گرم



ظروف آشپزخانه با پوشش نانوویی

مجموعه نرم‌افزارهای «نانو و صنعت»



مجموعه نرم‌افزارهای نانو و صنعت با هدف معرفی کاربردهای فناوری نانو در بخش‌ها و صنایع مختلف طراحی و منتشر شده است. در این نرم‌افزار اطلاعاتی مفید و کاربردی در قالب فیلم مستند، مقاله، کتاب الکترونیکی و مصاحبه با کارشناسان، در اختیار فعالان صنعتی کشور و علاقمندان به فناوری نانو قرار داده شده است. تاکنون شش عنوان از مجموعه نرم‌افزارهای نانو و صنعت با موضوع کاربردهای فناوری نانو در صنایع «نفت»، «خودرو»، «نساجی»، «ساخت‌وساز»، «پهداشت و سلامت» و «کشاورزی»، ارائه شده است.

مرکز پخش: ۸۸۰۲۳۹۶۴ - www.nanosun.ir

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
کارگروه صنعت و بازار

پایگاه اینترنتی: www.nano.ir

پست الکترونیک: im@nano.ir

تلفن: ۰۲۱-۶۱۰۰۲۲۵۱-۴

نمبر: ۰۲۱-۶۱۰۰۲۲۲۲

صندوق پستی: ۳۴۴-۱۴۵۶۵