

نانوکامپوزیت؛ واقعیت یا بزرگ‌نمایی؟



نانوتکنولوژی عکس‌العمل‌های متفاوتی را در میان متخصصین مواد ایجاد کرده است. عده‌ای دنیای نانو را متفاوت از دنیای حقیقی و تا حدودی فعلاً غیر کاربردی می‌دانند و عده‌ای دیگر، نانوتکنولوژی را پیش‌تاز دنیای علمی آینده می‌دانند که در صنعت انقلابی به پا خواهد نمود.

نانوتکنولوژی عکس‌العمل‌های متفاوتی را در میان متخصصین مواد ایجاد کرده است. عده‌ای دنیای نانو را متفاوت از دنیای حقیقی و تا حدودی فعلاً غیر کاربردی می‌دانند و عده‌ای دیگر، نانوتکنولوژی را پیش‌تاز دنیای علمی آینده می‌دانند که در صنعت انقلابی به پا خواهد نمود.

تاکنون با استفاده از دانش نانو، ابداعات مختلفی انجام گرفته است که برخی از آنها عبارتند از:

لباس‌های ضد چروک و ضد لک، پنجره‌های خود تمیز شونده، پوشش‌های ضد بخار و برگرداننده تشعشع برای عینک و شیشه خودرو، افزایش حافظه کامپیوتر، افزایش کیفیت تجهیزات ورزشی و قطعات سبک‌تر و محکم‌تر برای خودرو.

500 شرکت از قبیل جنرال الکتریک و IBM و موتورلا گرفته تا دوپونت و 3M و مرک، سرمایه‌گذاری هنگفتی در نانوتکنولوژی کرده‌اند تا بهبودی در کیفیت محصولات دارویی، قطعات کامپیوتر، تجهیزات الکترونیک و میکروالکترونیک، صفحات تخت تلویزیون و مانیتور ایجاد نمایند. رئیس کنسرسیم نانوتکنولوژی نیوجرسی می‌گوید، "نانوتکنولوژی در حال ایجاد تغییرات اساسی در تکنولوژی‌های مصرف‌کنندگان است و ما حقیقتاً مشابه تجربه بکارگیری ترانزیستور، در حال گذار از تکنولوژی موجود هستیم." همچنین وی پیش‌بینی کرده است منافع 20 تا 50 میلیارد دلاری فعلی نانوتکنولوژی در سال 2010 به 1000 میلیارد دلار برسد و در سال 2015 از 2000 میلیارد دلار افزون شود.

در مورد اهمیت نانوکامپوزیت‌ها نیاز به چند نکته مقدماتی وجود دارد. در حالت معمول وقتی به پلیمرها تقویت‌کننده پودری اضافه می‌شود، برهمکنش زیادی بین تقویت‌کننده و پلیمر وجود ندارد. اما اگر ذرات تقویت‌کننده کوچکتر شوند، این برهمکنش بیشتر می‌شود و در صورتیکه اندازه این ذرات در حد اتم یا ملکول باشد، این خاصیت تقویت‌کنندگی به حداکثر میزان ممکن می‌رسد. به عنوان مثال نانو لوله‌های کربن استحکام کششی معادل 1700 MPa از خود نشان داده‌اند. این موضوع در مورد تقویت‌کننده‌های معمولی مثل خاک رس وقتی که ابعادی در حد نانومتر پیدا می‌کنند، نیز صادق است.



مهمترین ویژگی نانو کامپوزیتها، بهبود خواص در مقادیر کم تقویت کننده است به طوریکه افزودن 5% حجمی نانو ذره به پلیمر، در مواردی خواص فیزیکی- مکانیکی آنرا تا 70% بهبود می بخشد. متداولترین تقویت کننده نانو ذره‌ای خاک رس می باشد که برای تقویت پلیمرهای گرمانرم از قبیل پلی اولفینها، نایلون، پلی استایرن و نیز گرماسخت مانند اپوکسی بکار رفته است.

با توجه به این مقدمه عده‌ای دیگر از متخصصین معتقدند، کارکرد نانوکامپوزیتها با توانایی‌های فعلی محدود به کاربردهای خاصی مانند برخی قطعات پلاستیکی خودرو است که اکنون نیز تا حدودی شاهد آن هستیم. این عده حجم فعلی تولید نانو کامپوزیت‌های ترموپلاست و ترموست را شاهد می‌آورند که مقادیر آن در جدول نشان داده شده است.

حجم تولید نانوکامپوزیتها در سال 2003 و پیش‌بینی 2008

رشد سالانه % (ارزش)	ارزش سال 2008 (میلیون دلار)	ارزش سال 2003 (میلیون دلار)	حجم تولید در سال 2003 (هزار تن)	
4/20	9/178	7/70	7/5	ترموپلاستیک
9/9	2/32	1/20	4/5	ترموست
4/18	1/211	8/90	1/11	کل

به هر حال به نظر می‌رسد متخصصین ما می‌بایست جهات مختلف این تکنولوژی را مد نظر قرار دهند. چه بسا قوانین زیست محیطی جدید (به دلیل سهولت بازیافت) که باعث شده است کاربرد کامپوزیت‌های ترموپلاستیک و الیاف طبیعی استفاده گسترده‌تری پیدا کند، راه خود را در استفاده از تکنولوژی نانو در کامپوزیت‌ها نیز پیدا کند.

گفتنی است سال گذشته 8 میلیارد تومان از بودجه ستاد نانو فناوری کشورمان به تحقیقات اختصاص یافت.