|  |  |
| --- | --- |
| **كاربرد فناوري نانو،درصنعت ساختمان**  **علی خاکی1**   1. عضو هیات علمی گره معماری، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران | |
| **Application of Nanotechnology in Building Industry**  Ali Khaki  Assistant Professor of Architecture,Technical and Vocational University, Tehran, Iran**.** | |
|  | |
| \*Corresponding Author: Dr.alikhaki @yahoo.com | |
| **چکیده** |  |

پيشرفت هاي دهه گذشته در زمينه مواد و فرآيندها ، همچنين تغییرات ساختاری مواد در مقياس نانو امکانی از توليد مواد در اندازه ماكرو و محصولات جديد را ایجاد کرده است، فناوري نانو تا كنون به حوزه برخي مواد ساختماني از جمله بتن، فولاد، شيشه، مقاطع مرکب وکامپوزیتی، سرامیک‌ها، حسگرها و پوشش‌ها وارد شده است و به همين علت صنعت ساختمان در انتظار ورود جدی فناوري های نانو می‌باشد . به عنوان نمونه از برخي دستاوردهايی که تا كنون كسب شده‌اند می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: بتن تقويت شده با استفاده از فناوري نانو كه قوي‌تر و بادوام‌تر از بتن‌هاي معمولي بوده و آسان‌تر هم فرم‌دهی(کارایی بالا) مي‌شود، فولادي با دوام و استحکام بيشتر‌، شيشه‌هاي خود تميز شونده (Anti Static) به منظور پوشش‌های شفاف نمایشگاه‌ها و سازه های فضاکار، ورق‌های کربنی با استحکام بالا و قابل استفاده جهت تقویت سازه‌ها، ونهایتا حسگرها که برای هوشمند سازی ساختمان‌ها به خصوص شناخت جهت و توزیع نیروهای زلزله اشاره نمود. نانولوله‌هاي كربني ([[1]](#footnote-1)CNT) نوعي آلوتروپ كربن هستند كه در دهه گذشته كشف شده‌اند، اين لوله‌ها داراي استحكام بسيار زياد، خواص مكانيكي منحصر به فرد و هادي خوبي براي انتقال حرارت هستند، نانولوله‌ها عضوي از خانواده‌ی فلورين‌ها هستند كه باكي‌بال‌ها را نيز شامل می‌شوند. فلورين‌ها نيز خوشه بزرگي از اتم‌های كربن در قالب يك شبکه‌ی بسته‌اند و از ویژگی‌های خاصي برخوردارند ،كه پیش‌تر از اين، در هيچ تركيب ديگري يافت نشده بودند. فلورين‌ها به طور كلي ساختار جالب توجه از ترکیب‌ها را تشكيل می‌دهند كه براي استفاده در فناوری‌های آينده و سازه هاي فضايي كاربرد وسيعی دارند. در اين مقاله تلاش شده است تا جدیدترین زمینه های کاربرد نانو در صنعت ساختمان معرفی شوند به خصوص پیشنهادی در راستای جایگزینی لوله‌های نانويي بجای لوله های گالوانیزه در سازه‌هاي فضاكار داده شده که می‌تواند انقلابی در استحکام و افزایش طول عمره این سازه ایجاد نماید. سیر تحول کنونی حاكي از اين است كه در خلال پنج سال آينده پیشرفت‌های زیادی را در این زمينه شاهد خواهیم بود و این جهش دست يابي به پیشرفت‌های فوق‌العاده اي را خارج از حوزه‌ی فناوري های معمولي امكان پذير خواهد ساخت .

**واژه­هاي کليدي**

‌کامپوزیت، صنعت ساختمان، سرامیک، بتن، شيشه، فولاد، ورق های کربنی، حسگرها

**Abstract**

Advances in materials and processes field, as well as materials nano-scale structural changes over the past decade have made it possible to produce macro-sized materials and new products. Nanotechnology has been so far introduced in some building materials’ field such as concrete, steel, glass, composite and combined sections, ceramics, sensors and coatings. Accordingly, the building industry is looking forward to the serious introduction of nanotechnologies. Some of the achievements to date as instances can be referred to as the following: reinforced concrete using nanotechnology that is stronger and more durable than the conventional concretes and is easier to form (high efficiency), more durable and high-strength steel, anti-static glass for transparent coatings of space exhibitions and structures, high-strength carbon sheets for use in reinforcing space structures, and finally sensors designed to smarten buildings, especially for recognition of the direction and distribution of earthquake power. Carbon nanotubes (CNTs) are a type of carbon allotrop that have been discovered over the past decade. These tubes have high strength, unique mechanical properties, and good conductivity for heat transfer. Nanotubes are a member of fluorines which include buckyball as well. Fluorines are also a large cluster of carbon atoms in the form of an enclosed network and have specific properties that had not previously been found in any other compounds. Fluorins generally form an interesting structure of compounds that are widely used in future technologies and space structures. In this study, an attempt has been made to introduce the latest areas of nano application in the building industry and in particular proposes to replace nano-pipes with galvanized pipes in given space structures that can revolutionize the strength and increase the life span of these structures. The current evolution indicates that in the next five years, we will witness a significant progress in this area, and this breakthrough will make it possible to achieve extraordinary breakthroughs beyond the conventional technologies.

**Keywords**: Composite, Building Industry, Ceramic, Concrete, Glass, Steel, Carbon Sheets, Sensors

1. -Carbon Nano Tube (CNT) [↑](#footnote-ref-1)