



بررسی نانو تکنولوژی و روش هیبریداسیون و پیونددهی مولکولها در بتن

مجتبی احمدی چالسا^{۱*}، علی احمدی چالسا^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش راه و ترابری دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

*mojtaba_ahmadi90@yahoo.com

چکیده

نانو تکنولوژی در سال ۱۹۵۹ توسط ریچارد فینمن در طی یک سخنرانی به جهان معرفی شد که منجر به دریافت جایزه صلح نوبل گردید. در حال حاضر پیشرفتهای عمده ای در زمینه نانو تکنولوژی صورت گرفته که در مهندسی عمران نیز کاملاً مشهود است. در این مقاله سعی شده است نانو تکنولوژی در بتن را بررسی کرده و تعریف های نانو تکنولوژی شامل دانش نانو و مهندسی نانو در سیمان را ارائه نماید. پیشرفت های اخیر در مهندسی نانو مواد در سیمان از جمله افزایش مواد نانو ساختاری و نانو اندازه ای، پیوند زنی هیدرات و تقویت نانویی نیز به صورت اجمالی در این پژوهش بیان شده است.

کلمات کلیدی: بتن، سیمان، نانو تکنولوژی، دانش نانو

مقدمه

در حالیکه معنای نانو تکنولوژی در رشته های مختلف متفاوت است به طور گسترده ای به عنوان یک توصیف برای هر چیز بسیار کوچک به کار می رود. نانو تکنولوژی معمولاً جهت فهم، کنترل و بازسازی مواد، به منظور سنجش های نانویی (مثلاً کمتر از ۱۰۰nm) برای مواد بتنی با خصوصیات و عملکردهای اساسی، تعریف می شود. نانو تکنولوژی در برگیرنده دو رویکرد اصلی جدید است، رویکرد بالا-پایین که در این رویکرد ساختارهای بزرگتر از نظر اندازه به مقیاس های کوچکتر نانو کاهش پیدا می کنند در حالیکه خصوصیات اصلی شان بدون کنترل سطح اتمی حفظ می شود یا از ساختارها بزرگتر به قسمتهای تشکیل دهنده کوچکترشان تجزیه می شوند. رویکرد پایین-بالا که به نانو تکنولوژی مولکولی یا ساخت مولکولی مشهور است و بوسیله دایکسلر و همکاران ارائه شده است که در این رویکرد مواد از اتم ها و ترکیبات مولکولی از طریق فرآیند تجمعی یا خود تجمعی مهندسی می شوند (شکل ۱) در حالیکه بسیاری از تکنولوژی های معاصر روی رویکرد بالا-پایین تکیه می کنند. نانو تکنولوژی تحولی بزرگی در مواد، ساخت و الکترونیک، دارو و سلامت، انرژی، بیوتکنولوژی، تکنولوژی اطلاعات و امنیت ملی می دهد که متأسفانه تا به حال پیشرفتهای کاربردهای نانو تکنولوژی در ساخت و ایجاد مواد به صورت نامناسب بوده است. بهره برداری از نانو تکنولوژی در بتن، بر اساس مقیاس تجاری بصورت محدود باقی مانده و در نتایج اندکی مشاهده می گردد. پیشرفتهای عمده در نانو دانش مواد سیمانی، با یک افزایش در دانش و فهم وقایع اساسی در سیمان در مقیاس نانویی است (مثلاً خصوصیات ساختاری و مکانیکی فازهای هیدراتی اصلی، خاستگاههای پیوستگی سیمان، هیدراسیون سیمان، مواد واسطه ای در بتن و مکانیسم انحطاط و تجزیه). گام های اخیر در به کارگیری ابزار سنجش برای مشاهده و اندازه گیری در سطح نانو مقیاس، اطلاعات ارزشمند و بی نظیر جدید درباره سیمان فراهم می آورد که برخی از اینها تفکرات مرسوم گذشته را به چالش می کشاند. این مقاله پیشرفتهای عمده ای را در زمینه نانو تکنولوژی و تحقیقات نانو دانش در زمینه بتن را به موازات کاربردها و یافته های کلیدی اش بررسی می کند. این مقاله به دو بخش اصلی تقسیم می شود ۱. تعریف های نانو تکنولوژی درباره بتن ۲. مهندسی نانو مواد مبتنی بر سیمان.