

# بررسی و مقایسه تأثیرات نانو سیلیس و نانولوله های کربنی بر خواص مکانیکی

## بتن

مهدی نادری

دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران ، موسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی خوزستان

Mahdi.naderi24@yahoo.com

## چکیده

در سالهای اخیر استفاده از نانو ذرات برای بهبود خواص بتن ، چشم انداز جدیدی را در تکنولوژی بتن ایجاد نموده است . تحقیقات تجربی صورت گرفته در این زمینه نشان دهنده ی بهبود خواص بتن و کسب مقاومت های بالاتر است. در این میان نانوسیلیس و نانولوله های کربنی به عنوان دو نوع از مهم ترین محصولات نانو تکنولوژی که قابل استفاده در بتن هستند به شمار می روند . در مقاله ی حاضر، با توجه به تحقیقات آزمایشگاهی محققان در داخل و خارج از کشور، به بررسی و مقایسه ی تأثیرات این دو ماده در طرح اختلاط بتن و بهبود خواص مکانیکی بتن از جمله مقاومت فشاری و کششی پرداخته شده است . با توجه به تحقیقات انجام شده نانوسیلیس باعث پیشرفت فرایند هیدراتاسیون در خمیر سیمان شده و تولید ژل کلسیم سیلیکات هیدراته را می کند و باعث پرشدن خلل و فرج در بتن می شود . نانوسیلیس به علت سطح ویژه بالا و ریزی زیاد باعث ایجاد تراکم بالا و در نتیجه افزایش مقاومت فشاری در بتن تازه می شود . نانوسیلیس عمدتاً در طرح اختلاط هایی که مقاومت فشاری در سنین اولیه ی ۷ و ۲۸ روزه مد نظر است قابل استفاده است . نانولوله های کربنی دارای استحکام و دوام بسیار بالا و وزن بسیار پایین هستند . استحکام کششی نانولوله های کربنی چند دیواره ۳۷۵ برابر و مدول یانگ آنها ۶ برابر فولاد های مرسوم است ، که نشان دهنده ی اهمیت خواص مکانیکی آنها است . نانولوله های کربنی با این خصوصیات و با توجه به مطالعات آزمایشگاهی صورت گرفته ، هرچند مقاومت فشاری آنها نیز در نظر گرفته شده اما بیشترین تمرکز درباره ی تأثیرات این نانولوله ها این است که باعث پوشش دهی ترک های بتن و کاهش آنها و در نتیجه افزایش مقاومت کششی در بتن می شود .

**واژگان کلیدی:** نانو تکنولوژی ، نانو سیلیس ، نانولوله های کربنی ، خواص مکانیکی بتن