

PHN10105510538

## مطالعه آزمایشگاهی تأثیر دوده کربن (کربن بلک) بر روی دیوار آبنند بتنی سدهای خاکی

علی سنایی راد، محمد رضانیا

استادیار، عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی دانشگاه اراک، [a-sanaeirad@araku.ac.ir](mailto:a-sanaeirad@araku.ac.ir)

دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه اراک، [e.mrezania@yahoo.com](mailto:e.mrezania@yahoo.com)

[e.mrezania@yahoo.com](mailto:e.mrezania@yahoo.com)

### خلاصه

در این مقاله میزان نفوذپذیری در مقابل نفوذ آب تحت فشار و برخی مشخصات مکانیکی بتن مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور از ۴ طرح اختلاط استفاده شده است. ۱ طرح شاهد ۳ طرح حاوی نانودوده کربن در درصدهای ۰.۴، ۰.۸ و ۱.۲ نسبت به وزن سیمان بکار رفته در ساخت نمونه ها مد نظر بوده است. هر کدام از این ۴ طرح برای مقادیر آب به سیمان ۰.۴۰ و ۰.۴۵ و ۰.۵۰ در نظر گرفته و ساخته شده است. برای بررسی مشخصه فشاری و خمشی طرح مورد نظر، ساخت نمونه هامطابق با استاندارد ASTM صورت میگیرد. مقایسه نتایج بدست آمده از انجام آزمایشات نشان داد که نانو دوده کربن نفوذپذیری بتن را کاهش میدهد ولی اثرات مفیدی بر روی مشخصات مکانیکی بتن ندارد.

واژه های کلیدی: نفوذپذیری، نانو، دوده کربن، طرح اختلاط، بتن

### ۱. مقدمه

یکساز هبتنیبا دبتواند تحتشرایطمحیطیو در طول عمر مفید مورد نظر، سرویسدهی کند و عملکرد مناسب داشته باشد. بهنجینبتنی، بتنادوامیایا بااطلاقم  
ناکافیبودندواممکناستبتهلتهوعاملداخلییا عواملمح  
نفوذپذیریتش بسیارمهمیدرپایابیتندارد، زیرا اینمشخصه نشاندهندمقاومتبتندرمقابلورودسیالاتیمچونآب وگازهایدیاکسیدکربنوا  
عبورموادمخربیمچونیونهایکلریدازدر ونحفراتبههمیوستهبتنمیواند دلایلاغاز خوردگیآرماتورمدفوندربتنباشد علاوهربراین، پسازآغاز خوردگیآرماتور، سرعتنفو  
ذگازاکسیژنبتنهداخلبتن، برایانجامواکنشهایخوردگی، ازعواملمؤثربرشدتخورد  
درنتیجه، نفوذپذیریبهنوعانیکخصوصیتاصلیتنودر بسیاریموارد پارامتریبرایکنترلرعتواکنشهایخوردگیشناخته میشود. افزاینرو، تعیینضریبنفوذپذیریبهنوعانپارامتری  
کهمیتوانبهنوسیلهاآزمیزانسهولتیا صعبورسیالازداخلبتنرا بهدستآوردازاهمیتزیادیبرخورداراستتا به اینجا از موادگونگونگی به عنوان جایگزین قسمتی از  
سیمان مصرفی، برای کاهش نفوذپذیری بتن یا افزایش مقاومت بتن استفاده شده است نظیر میکروسیلیس، پوزولانها و... ولی از نانو دوده کربن تا کنون به  
این منظور استفاده نشده است که بررسی این نانو ماده هدف اصلی این مقاله است [۱].

### ۲. نانو کربن بلک

کربن بلک یا دوده کربن گونه مشخصی از کربن پایه است که به صورت ذرات کلئیدی از سوختن ناقص یا تجزیه گرمایی هیدروکربن های مایع یا گازی تحت شرایط کنترل شده بدست می آید. این ماده به صورت گرد ریز سیاه رنگ مانند مواد حاصل از سوختن هیدروکربن ها یا ذغال سنگ و یا دوده آگروز به چشم می آید. کربن بلک شامل بیشتر از ۹۵٪ کربن آمورفی یا بی نظم و غیر شفاف، و مقدار کمی اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و... میباشد که بیشتر این عناصر در سطح ذرات متمرکز میشوند. بعضی از مشخصات این ماده به صورت زیر است [۲].