



بررسی عددی و آزمایشگاهی چقرمگی بتن با استفاده از استاندارد ASTM C 1421-99 با بارگذاری چهار نقطه ای

محمد اسمعیل نیا عمران^۱، شهریار سپهری^۲، جلال زادهش^۳

۱- استادیار دانشگاه کردستان، m.esmaeilnia@uok.ac.ir

۲- دانشگاه کردستان، shahryarsepohri@gmail.com

۳- دانشگاه کردستان، jalal.zadhesh@gmail.com

چکیده

در این پژوهش یک کار عددی و آزمایشگاهی برای تعیین چقرمگی شکست بتن نرمال انجام شده است. تیرهای منشوری با عمق ترک های مختلف و مقاومت های مختلف و نیز با روش آزمایش با بارگذاری چهار نقطه ای ساخته شده و طبق استاندارد ASTM 1421-99 مورد آزمایش قرار گرفته اند. محدوده تغییر ترک در حالت تجربی از ۰.۳ تا ۰.۵ برابر عمق تیر می باشد. همچنین محدوده تغییر مقاومت از ۲۰ مگاپاسکل تا ۴۰ مگاپاسکل در نظر گرفته شده است. برای این کار نیز در روش آزمایشگاهی از یک اندازه نمونه به ابعاد ۴۰*۱۰*۱۰ سانتیمتر استفاده می شود. همچنین کار آزمایشگاهی انجام شده با استفاده از نرم افزار آباکوس صحت سنجی شده است که صحت نتایج بدست آمده را تایید می کند.

واژگان کلیدی: چقرمگی شکست بتن، استاندارد ASTM C 1421-99، بارگذاری چهار نقطه ای، Abaqus

۱. مقدمه

کاپلان (۱۹۶۱) به احتمال زیاد اولین کسی است که مکانیک شکست را برای مطالعه شکست بتن به کار برد. کاپلان با ایجاد درزهایی در تیر بتنی برای شبیه سازی ترک و انجام آزمایش خمش سه نقطه ای و چهار نقطه ای بر روی این تیرها چقرمگی شکست تیرهای بتنی را مورد مطالعه قرار داد [۱]. پترسون در سال ۱۹۸۰ تحقیقاتی را برای اندازه گیری چقرمگی شکست k_c و انرژی شکست G_c بر روی ملات سیمان و بتن انجام داد و همچنین نشان دادند که می توان مکانیک شکست الاستیک خطی را برای این سیستم به کار برد [۲]. کاریهالو و نالاتامبی نیز تحقیقات مشابهی را بر روی چقرمگی شکست بتن انجام دادند که در این تحقیقات فقط از آزمایش خمش سه نقطه ای برای بدست آوردن چقرمگی شکست نمونه های بتنی استفاده کرده اند [۳]. ساوما (۱۹۹۴) تحقیقاتی را بر روی مکانیک شکست سازه های بتنی بزرگ انجام داد و نشان داد که می توان از این مفاهیم برای بررسی شکست سدها استفاده کرد [۴]. سلیم (۲۰۰۸) تحقیقاتی را روی چقرمگی شکست بتن خود متراکم انجام داد [۵]. تا پن چانگ و همکارانش (۱۹۹۶) تحقیقاتی را بر روی چقرمگی شکست بتن سبک انجام دادند [۶]. ویتمن و مزنر (۱۹۸۵) مطالعاتی بر روی چقرمگی شکست نمونه های بزرگ بتنی انجام دادند و نتیجه گرفتند که شکست این نمونه ها را به راحتی می توان با مکانیک شکست الاستیک خطی پیش بینی کرد [۷]. شاه و سوارتز (۱۹۸۹) نشان دادند که مقاومت بتن ترک خورده را می توان با مفاهیم مکانیک شکست بدست آورد [۸]. سدیق (۲۰۰۳) نیز تاثیر افزایش خاکستر بادی را بر روی