



مقایسه روش ترک مجزا و ترک پخشی در تحلیل دینامیکی سد های بتنی وزنی

ابراهیم نوحانی^۱، سینا شیر محمدی^۲، سیاوش معینی^۳

۱- عضو هیئت علمی گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، Nohani_e@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه‌های هیدرولیکی، sinanis_ozy@yahoo.com

۳- کارشناس ارشد عمران-سازه‌های هیدرولیکی، moeini.s@yahoo.com

چکیده

در سازه‌ها ترک‌هایی وجود دارند که می‌توانند باعث ایجاد معایبی در سازه و یا کاهش عمر مفید آن گردند. از جمله سازه‌هایی که بررسی ترک و ایمنی در آنها اهمیت بسیار بالایی برخوردار است، سدهای بتنی می‌باشد. برای بررسی رخداد ترک و چگونگی گسترش آن دو روش اصلی وجود دارد که عبارتند از: روش ترک مجزا و روش ترک پخشی. در این مقاله با استفاده از روش المان محدود به بررسی و مقایسه این دو روش پرداخته شده است. نتایج حاکی از آن است که روش ترک مجزا زمان بیشتری برای تحلیل احتیاج دارد و همچنین نحوه مش بندی در مدل با باز شدن ترک عوض می‌شود. ولی روش ترک پخشی ساده تر بوده و زمان تحلیل نیز کمتر است.

واژگان کلیدی: سد، ترک مجزا، ترک پخشی، تحلیل دینامیکی

۱. مقدمه

تشخیص عیوب سازه همواره در صنایع جزء مسائل مهم در اولویت بوده است. خرابی‌ها ممکن است به صورت پیش رونده مانند کاهش سختی و مقاومت در اثر رشد ترک رخ دهند [1]. برای تشخیص وجود آسیب، لازم است آثار وقوع آن بررسی شود. طبق اصول تئوری سازه، پاسخ استاتیکی و دینامیکی هر سازه با سختی آن رابطه دارد؛ در نتیجه هر گونه تغییر ناگهانی در سختی، با تغییر در پاسخ استاتیکی و دینامیکی سازه همراه خواهد بود. این امر امکان تعیین آسیب سازه را با بررسی تغییر پاسخ سازه قبل و بعد از ایجاد آن، فراهم می‌کند. متدهای پایش سلامت سازه 1 ها موضوع تحقیقات پر دامنه‌ای است که تاکنون انجام شده است [2]. دیمارگوناس به عنوان ایده اولیه، ترک را به صورت نرمیت موضعی مدل کرد و سختی معادل را با آزمایش‌هایی به دست آورد [3]. در این تحقیق به بررسی و پیش بینی ترک در سدهای بتنی وزنی به دو روش ترک پخشی و ترک مجزا پرداخته شده است و نتایج این دو روش با یکدیگر مقایسه شده است. برای انجام آنالیز غیرخطی به انرژی مورد نیاز برای تشکیل ترک، توانایی جذب انرژی و اثر بعد برای تعیین مقاومت فشاری و کششی نمونه‌های بتنی احتیاج داریم [4]. چوپرا و همکارانش در سال ۱۹۷۲ به عنوان اولین قدم با استفاده از تحلیل الاستیک خطی، رفتار لرزه‌ای و پیش بینی ایجاد ترک در سدها را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق سدهای بتنی وزنی کوینا در هندوستان و پاین فلت در ایالات متحده آمریکا بدون در نظر گرفتن اندرکنش دریاچه و پی تحت زلزله ی کوینا سال ۱۹۶۷، مورد مطالعه قرار گرفتند [5]. زوهویی در سال ۲۰۰۴، مدلی عددی برای شبیه سازی رفتار بتن سدهای بتن غلتکی را ارائه نمود که در آن روابط تنش- کرنش با ساختار چند لایه‌ای جهت توصیف رفتار الاستیک و الاستوپلاستیک، مدل شده است. به عنوان نمونه ی عملی، مدل المان محدود سد لانگتان با چهار طرح اختلاط مختلف از بتن غلتکی با خواص مقاومتی متفاوت در قسمت‌های مختلف بدنه، تحلیل شد [6]. در این مقاله با بکارگیری روش المان‌های محدود و استفاده از روش‌های ترک مجزا و ترک پخشی، به مدل سازی ایجاد ترک و نحوه ی گسترش آن در سد های بتنی وزنی پرداخته شده است. برای پیاده سازی روش المان محدود از محیط نرم افزار تجاری ABAQUS استفاده شده است.