



ارزیابی احتمال خرابی سازه ها با توجه به مودها آن

ناصر شابختی

۱- استادیار دانشکده مهندسی دانشگاه سیستان و بلوچستان

shabakhty@eng.usb.ac.ir

خلاصه

بررسی مقاطع بتن آرمه تحت لنگر خمشی و طراحی آن مقطع از مباحث اولیه و بسیار مهم سازه های بتن مسلح محسوب می گردد. این مسئله، اصولاً از دو دیدگاه حائز اهمیت تلقی می شود: یکی اینکه بسیاری از اعضاء سازه ای تحت خمش هستند و دیگر آن که اصولاً توسعه مفاهیم اساسی بتن آرمه بصورت سنتی برمباحث خمشی استوار است. برخلاف مقاطع فولادی، بتن براساس ضوابط آیین نامه بصورت شرایط نهایی طرح می گردد و از اینرو افزایش بار در یک مقطع بتن آرمه تحت خمش با مقطع فولادی آن بسیار متفاوت است. لذا، براساس نوع فولاد و مقدار آن در مقطع می توان دونوع سازه و کار گسیختگی را برای یک تیر بتن آرمه تحت خمش متصور شد. از آنجایی بتن از فرآیند های طبیعی ساخت بشر می باشد عدم اطمینان جزء اجتناب ناپذیر آن می باشد و لازم است این عدم اطمینان در قالب تئوری احتمالات در نظر گرفته شود. از آنجایی که احتمال خرابی دارای مقادیر بسیار کوچکی می باشد از روش های خاصی برای تعیین آن باید استفاده نمود. در این تحقیق سعی شده تا با معرفی شاخص قابلیت اعتماد، روش های تعیین احتمال خرابی بسیار کم که در مسایل مهندسی بکار می رود ارائه گردد. نتایج برای چندین مود خرابی از قبیل خرابی خمشی و کمانشی سازه بتنی تعیین گردیده و مقایسه ای بین مقادیر احتمال بدست آمده صورت گرفته است.

کلمات کلیدی: سازه های بتنی، خمش، فشار، احتمال خرابی، شاخص قابلیت اعتماد

۱. مقدمه

در مسایل مهندسی، معمولاً عوامل مختلفی می تواند باعث ایجاد عدم اطمینان در سیستم آنها گردد. برای مثال می توان مدلهایی را در نظر گرفت که معمولاً برای تحلیل سیستم های واقعی انتخاب می گردد. از آنجا که این مدلها با قبول فرضیاتی ساده کننده موجب می گردد سیستم را ساده و قابل فهم سازند، این امکان وجود دارد که برخی از فرضیات بدرستی انتخاب نشده و یا دقت زیادی در مورد حذف قسمت هایی از مدل بعمل نیامده باشد. مورد دوم، مربوط به عوامل انسانی و طبیعی است که معمولاً در حین طراحی، محاسبه، ساخت و بهره برداری یک سیستم به شکل های مختلف ایجاد می شوند و مورد سوم نیز با ماهیت سیستم ارتباط داشته، که ممکن است با توجه به دانستیهای مربوط به سیستم و میزان اطلاعات موجود، برخی از جنبه های آن ناشناخته مانده و منجر به افزایش عدم قطعیت در سیستم نهایی گردد. برخی از این عدم اطمینانها را می توان به کمک روشهای آمار و احتمالات مورد بررسی قرار داد. عدم اطمینان در سیستم های مهندسی عمران عموماً می تواند ناشی از ساده سازی در تعریف متغیرهای پارامترهای سیستم و ارتباط بین آنها ناشی گردد. در طراحی ممکن است بارها یا مقاومت نظیر مدل ارتجاعی یک ورق، بارهای وارد بر سیستم (باربرف، بار زلزله و ...) و ابعاد فیزیکی سازه با واقعیت انطباق نداشته باشد. لذا این عدم قطعیتها بعنوان عدم اطمینان فیزیکی شناخته می شوند. همچنین ممکن است مشخصه های آماری که برای طراحی و تحلیل مورد استفاده قرار می گیرد مانند میانگین و واریانس داده های حاصل از اطاعات محدودی بوده که نتواند کل مشخصه جامعه آماری را در برگرد که به این عدم قطعیتها، اصطلاحاً عدم قطعیت آماری اطلاق می شود. از دیگر عدم قطعیت های می تواند از ساده سازی های مهندسی در فاز تحلیل در مسایل پیچیده نام برد که بعنوان عدم اطمینان در مدل شناخته شده است. این عدم اطمینان بعلاوه دانستیها از رفتار واقعی مساله بوده که با افزایش اطلاعات از رفتار واقعی می توان آن را کاهش داد. برای بیان عدم اطمینان، از متغیرهای تصادفی که دارای توزیع احتمال مشخص می