

کشف خسارت در سازه های بتن آرمه با بررسی شکل مدهای به دست آمده از آنالیز مودال

میثم محمدحسینیان^{1*}، علیرضا حبشی²

1- کارشناسی ارشد عمران- سازه، معاون فنی و اجرایی شرکت الماسکاران توس
(meysam_msc@yahoo.com)

2- مربی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد- مدیر پروژه شرکت آبفازخراسان رضوی
(a.habashi@mshdiau.ac.ir)

چکیده

تمامی سازه ها با هر نوع مصالح به کار رفته، دائما در معرض وقوع خسارت قرار دارند که می تواند ناشی از بارگذاری عادی، بارهای دینامیکی، پدیده خستگی و خسارت در حین ساخت و پس از ساخت و موارد دیگر باشند، از این رو روشهای مختلفی در کشف خسارت در سازه ها بوجود آمده است که از آن جمله می توان به روشهای بر مبنای تغییرات دینامیکی، روش اولتراسونیک، روش انتشار صوتی، روش دمانگاری مادون قرمز و غیره اشاره کرد. در این پژوهش، پنج عدد تیر بتن مسلح با ابعاد یکسان ساخته شده است که تمامی این تیرها دارای تسلیح خمشی و برشی یکسان می باشند. در چهار عدد از این تیرها از بتن با مقاومت معمولی 21 MPa و در نمونه پنجم از بتن با مقاومت 40 MPa استفاده شده است. به یکی از چهار تیر ساخته شده از بتن معمولی و تیر ساخته شده از بتن پرمقاومت هیچ گونه خسارتی در زمان ساخت و پس از آن وارد نشده است. در سه نمونه باقیمانده از تیرهای ساخته شده از بتن با مقاومت معمولی، با ایجاد خسارات داخلی و خارجی و سپس آزمایش دینامیکی مودال همراه با بارگذاری استاتیکی روی نمونه ها، نتایج دینامیکی شامل شکل مدها، فرکانسها و میرایی ها بدست آمده است. در نهایت بر اساس نتایج آزمایشگاهی به روش استفاده از شکل مدها، کشف خسارت صورت گرفته است. نتایج بدست آمده نشان می دهد که روش بررسی شکل مدهای دوم می تواند محدوده خسارت را نشان دهد.

واژه های کلیدی: کشف خسارات، آنالیز مودال، توابع پاسخ فرکانسی (FRF)، شکل مود، تغییرات دینامیکی

1- مقدمه

در دو دهه اخیر کاربردهای بیشماری از آنالیز مودال در زمینه های مهندسی، علمی و صنعتی در مقالات گزارش شده است. انتظار می رود کاربردهای آنالیز مودال در سالهای آینده گسترش فزاینده ای یابند. کاربردهای عملی آنالیز مودال ارتباط زیادی با پیشرفتهای تکنولوژیک در روشهای آزمایشگاهی دارد. بیان تمام این کاربردها غیرممکن است اما با این وجود دورنمایی از برخی از این کاربردهای علمی در زمینه های مختلف می تواند به فهم بهتر آنالیز مودال و پتانسیلهای بالقوه آن کمک کند.

آنالیز مودال بین مهندسان سازه، که همواره تحلیل سازه را به عنوان مساله ای اصلی مطالعه می کنند، مقبولیت روزافزونی یافته است.