

مطالعه ای بر روی رفتار دینامیکی صفحات RCC و SFRC

با استفاده از روش اجزاء محدود

محمد مهدی حیدری¹

1. دانشجوی دکتری سازه های آبی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات اهواز

mehdiheydari@yahoo.com

خلاصه

بتن مسلح با الیاف به عنوان مصالح ساختمانی کامپوزیتی و مرکب که معتبر و قابل اطمینان و نیز ویژگیهای اجرایی بسیار ممتاز نسبت به بتن معمولی، به اثبات رسیده است. نوشته های قابل توجه و زیادی، که به بررسی فنی خواص بتن مسلح با الیاف فولادی (SFRC) بر مبنای آزمایش های استاتیکی پرداخته است، موجود است. اطلاعات بسیار کمی در مورد رفتار دینامیکی SFRC منتشر شده است. گزارش های این مقاله، واکنش صفحات بتن مسلح با الیاف و بتن مسلح معمولی (RCC) تحت بار ضربه ای است که با استفاده از نرم افزار اجزاء محدود ANSYS 5.5.0 مدل سازی شده است. تحلیل دینامیکی بر روی ۲ ضخامت مختلف صفحه ها و با شرط تکیه گاهی ساده و گیردار تمام اضلاع انجام شده است. پارامترهای فرکانس، تغییر مکان، سرعت و شتاب بدست می آید و گرافها و نمودارهای نسبی برای تغییر مکان و شتاب ترسیم شده است.

کلید واژه ها: بتن، الیاف، بتن مسلح با الیاف فولادی

مقدمه

اصولاً، صفحات مورد استفاده در سازه مسطح و با ضخامت بسیار کم نسبت به سایر ابعاد بوده اند. این صفحات ممکن است به سه دسته طبقه بندی شوند: صفحات نازک با تغییر شکل خمشی کم، صفحات نازک با تغییر شکل خمشی زیاد و صفحات ضخیم. صفحات در جریان برخی شرایط بارهای دینامیکی، تغییر مکان بزرگی را در صفحات سازه ای بوجود می آید. این قبیل سازه ها ممکن است مستلزم تحلیل غیر خطی باشند. هر چند، برخی از این سازه ها را می توان بطور دلخواه و با تقریب، با معادلات خطی تحلیل کرد. در مکانیک ساختمان، یک مسئله در حالتی غیر خطی است اگر ماتریس سختی و یا بردار بار وابسته به تغییر مکان باشد. حالت غیر خطی در سازه ها می تواند بعنوان مصالح غیر خطی و یا شکل هندسی غیر خطی تقسیم بندی شود. صفحه ها و پوسته های نازک دسته ای از مسائل را که در حالت غیر خطی از نوع شکل هندسی است را مورد بررسی قرار می دهد. بیشترین مشکل در تقریبهای غیر خطی، فرمول بندی این مسائل است و حل این معادلات ممکن است هزینه های گزافی در مقایسه با تقریبهای خطی داشته باشد. بهر حال آنالیزهای غیر خطی نسبت به گذشته بعلا کاهش ارزش محاسباتی، بارها برداشت میشود. روش حل ناولر (Navier) برای صفحات مستطیلی با تکیه گاههای ساده احتمالاً اولین روش بوده که بعدها توسط لوی (Levy) این روش حل کامل تر گردید. بطور گسترده، چندین روش و تکنیک ریاضی مثل ریتز (Ritz)، گالرکین (Galerkin) و روشهای متغیر دیگر برای تعیین رفتار دینامیکی صفحات با شکل های متفاوت و شرایط مرزی و تکیه گاهی مختلف مورد استفاده قرار گرفت. تحقیقات اصولی و منظم بر روی رفتار دینامیکی SFRC تنها در چند سال گذشته انجام گرفته است. به این ترتیب، اطلاعات کمی در مورد رفتار دینامیکی آنها منتشر شده است. به اثبات رسیده که جهت گیری ناگهانی به سمت بتن مسلح با الیاف فولادی، مصالح ساختمانی کامپوزیتی قابل اطمینان و موثر و دارای کارایی و ویژگیهای بسیار عالی در مقایسه با بتن معمولی هستند. الیاف مجزا در بتن باعث می شود، مقاومت ضربه ای، مقاومت خمشی، مقاومت کششی مستقیم، مقاومت در برابر ترک خوردگی، سایش و فرسودگی، مقاومت لرزه ای و خوردشدگی و نیز مقاومت خستگی بتن سفت شده افزایش و اصلاح گردد. مقاومت ضربه ای در این بتن در حدود ۳ برابر بتن معمولی است. پراکندگی یکنواخت الیاف فولادی در سرتاسر بتن، خصوصیات مقاومت ایزوتروپی را که در بتن آرمه معمولی وجود ندارد را فراهم می آورد. بتن مسلح با الیاف را می توان در مواردی که استفاده از بتن معمولی دارای دشواریهایی است اجرا کرد. از جمله موارد استفاده از بتن الیافی عبارتست از: مصالح سنگفرش، شاتکریت، اجرای تولیدات پیش ساخته، باند فرودگاه ها، اتاقک های پیش ساخته با تیرهای پیش تنیده، پوشش تونلها، پوشش بامها بصورت پیش ساخته، کف سازی، اوله ها و شمع ها و تیرهای پیش ساخته، کف پارک ماشین ها، دالهای بتنی پلها، کف پوشهای صنعتی، پانل های