



معرفی ابزار محدودگر نیروی جدید و بررسی تاثیر آن در رفتار خرابی چلیک های دولایه

مریم پورشریفی^۱، کریم عابدی^۲، محمد رضا چناقلو^۳

۱- دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه صنعتی سهند

۲- استاد، دانشگاه صنعتی سهند، گروه عمران

:

M_sharif_۸۴@yahoo.com

خلاصه

سازه های فضاکار به طیفی از سازه ها اطلاق میشود که عملکرد سه بعدی دارند. از مزایای سازه های فضاکار میتوان به سهولت اجرا، زیبایی ظاهری و مقرون به صرفه بودن آنها از نظر اقتصادی اشاره کرد. سازه های فضاکار در کنار نقاط قوت بسیار خود از مشکل خرابی پیش رونده رنج میبرند. خرابی پیش رونده باعث سقوط ناگهانی سازه شده و علاوه بر خرابی سازه ای معمولاً تلفات جانی نیز به همراه دارد. پایداری سازه های فضاکار عموماً تحت تاثیر رفتار کمانشی و پس کمانشی اعضای فشاری قرار دارد. ابزار محدودگر نیرو جایگزین اعضای بحرانی فشاری میشود. این ابزار رفتار تند پس کمانشی را اصلاح کرده و آنرا تبدیل به رفتار الاستوپلاستیک کامل مینماید. تعداد بسیار محدودی ابزار محدودگر نیرو تابحال طراحی و معرفی شده اند. در این مقاله نوع جدیدی از ابزار محدودگر نیرو معرفی میشود. این ابزار بر مبنای بادبندهای ضد کمانش طراحی شده است. ابزار محدودگر نیروی آکاردیونی از غلاف و هسته مرکزی تشکیل شده و اتصالات دو سر آن از نوع گوی سان میباشد. نتایج نشان میدهد که جایگزینی اعضای فشاری بحرانی با ابزار محدودگر نیرو تاثیر بسزایی در افزایش ظرفیت باربری و پایداری چلیک های دولایه دارد.

کلمات کلیدی: ابزار محدودگر نیرو، سازه فضاکار، تحلیل پایداری، چلیک دولایه

۱. مقدمه

سازه های فضاکار گروهی از سازه ها هستند که رفتار مسلط سه بعدی دارند. در سازه های فضاکار بارهای خارجی، نیروهای داخلی و تغییر مکان های سازه ای در فضای سه بعدی تعریف میشوند. سازه های فضاکار بهترین گزینه برای پوشش دهانه های بزرگ هستند. نصب سریع و آسان، زیبایی سازه ای، وزن کم و توجه اقتصادی سازه های فضاکار را به یکی از محبوب ترین سیستم های پوشش سازه ای تبدیل کرده است. متداول ترین کاربرد سازه های فضاکار در ساخت پوشانه بناهای با دهانه آزاد بزرگ بدون ستون میانی است.

از آنجایی که میتوان هر سطح و حجم دلخواهی را با سازه فضاکار پوشش داد، در پوشش سطوح با اهداف معماری خاص میتوان از سازه فضاکار استفاده کرد. سازه های فضاکار عمدتاً در استادیوم های ورزشی، تالارهای اجتماعات، نمایشگاه ها، سالن های صنعتی، مصلی ها و مساجد، سالن های صنعتی، انبارهای وسیع و انواع پایانه های مسافربری کاربرد دارند. سازه های فضاکار معمولاً در چهار تاشه شبکه، چلیک، گنبد و فرم آزاد طراحی و اجرا میشوند که هر کدام از این فرم ها میتوانند تک لایه یا چند لایه (دولایه) باشند. اتصالات سازه های فضاکار به پنج گروه اتصالات گوی سان، نیامی، صفحه ای، شکافی و پوسته ای تقسیم میشوند. در بررسی رفتار ناپایداری سازه های فضاکار سه پدیده ناپایداری قابل تشخیص است که عبارتند از فرو جوش گرهی، کمانش عضوی و خرابی پیش رونده. در این مقاله ابزار محدودگر نیرو جهت جلوگیری از کمانش اعضای فشاری معرفی میشود.

سازه های فضاکار دولایه را می توان با اتصالات مفصلی ایده ال سازی کرد. در این حالت، رفتار انفرادی اعضا اثر تعیین کننده ای در رفتار سازه دارد. اعضا در سازه های فضاکار معمولاً لاغری بالایی دارند. از اینرو کمانش آنها ناگهانی ومنحنی پس کمانشی آنها شیب تند دارد. کمانش اعضای فشاری سازه می تواند باعث آغاز خرابی پیش رونده در کل سازه گردد. برای اصلاح رفتار سازه های فضاکار ابزار محدودگر نیرو (Force Limiting Device) به اعضای فشاری اعمال می شود. این ابزارها میتوانند رفتار تند پس کمانشی را به رفتار الاستوپلاستیک کامل تبدیل نمایند. مزایای نظری استفاده از ابزار محدودگر نیرو برای اولین بار توسط Hanaor مطرح شد [۱]. Hanaor و همکاران در سال ۱۹۸۰ اولین نوع ابزار محدودگر نیرو را معرفی کردند. این ابزار

^۱ دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه صنعتی سهند

^۲ استاد، دانشگاه صنعتی سهند