



بررسی اثر زلزله بر سازه های فضاکار گنبدی

عباس شمیوند¹، علیرضاشنو²

1- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

2- دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی
Alirezashno13@yahoo.com

خلاصه

گنبدهای فضاکار یک سیستم سازه های بوده که یک یا دولایه دارند و در تمام جهات بصورت یک کمان می باشند. سطح گنبد ممکن است قسمتی از یک سطح ساده مانند کره، سهمی و یا ترکیبی از چند سطح باشد. گنبدها از پیچیدگی سازه ای خاصی برخوردارند و در نتیجه از یکسو مقاومت چشمگیری در برابر زلزله های مخرب از خود بروز داده اند و از سوی دیگر رفتار دینامیکی آنها هنوز تا حدود زیادی ناشناخته است. در مقاله حاضر اثر بارگذاری زلزله روی سه گنبد فضاکار دنده ای تک لایه فلزی با دهانه های 10متری و زاویه داخلی متفاوت (متفاوت در هندسه)، بررسی شده و نتایج آن ارائه شده است. برای این برای این منظور از نرم افزار FORMIAN برای مدل سازی هندسی، از نرم افزار SAP2000 برای طراحی و از نرم افزار اجزا محدود ABAQUS برای تحلیل غیر خطی دینامیکی سازه استفاده شده است.

واژه های کلیدی: گنبدهای فضاکار، تک لایه، تحلیل دینامیکی، زلزله

مقدمه

امروزه با توجه به استفاده روز افزون از سازه های فضاکار و با وجود آمدن نرم افزارها در عرصه مهندسی عمران (سازه)، نوآوری هایی در زمینه طراحی و ساخت سازه های فضاکار صورت گرفته به نحوی که امروزه در دنیا شاهد محبوبیت روزافزون این نوع سازه ها هستیم و این محبوبیت ناشی از قابلیت منحصر بفرد این سازه ها است که عبارت است از پوشش دهانه های بزرگ به جلوه های زیبا، وزن کم، سادگی تولید، سرعت نصب و... است. از طرفی با پیشرفت علم و تکنولوژی نیازها و خواسته های جدید در زمینه مهندسی سازه رخ داده است. عامل زمان اهمیت بیشتری یافته و باعث روی آوردن به سازه های پیش ساخته شده است، همچنین با افزایش جمعیت، جوامع بشری علاقه به داشتن فضاهای بزرگ بدون حضور ستون های میانی از جمله مراکز خرید و سوپرمارکت ها، مساجد، پل ها و سازه هایی که در مدار زمین قرار می گیرند نظیر پشقاب مخابراتی اشاره کرد. این نوع سازه ها بدلیل اشکال بسیار متنوع از جمله گنبدی، چلیکی، قوسی، شبکه ای مسطح دو یا چند لایه و... دارای جذابیت فراوان هستند. گنبدهای فضاکار یک سیستم سازه های بوده که یک یا دولایه دارند و در تمام جهات بصورت یک کمان می باشند. سطح گنبد ممکن است قسمتی از یک سطح ساده مانند کره، سهمی و یا ترکیبی از چند سطح باشد. گنبدها از پیچیدگی سازه ای خاصی برخوردارند و در نتیجه از یکسو مقاومت چشمگیری در برابر زلزله های مخرب از خود بروز داده اند و از سوی دیگر رفتار دینامیکی آنها هنوز تا حدود زیادی ناشناخته است [1].

در دهه اخیر توجه زیادی به رفتار لرزه ای سازه های فضاکار در سطح جهان و به ویژه در کشورهای چین و ژاپن شده است. به عنوان مثال ساکا، رفتار تعداد زیادی از سازه های فضاکار در زلزله کوبه 1995 ژاپن گزارش نموده است. نکته جالب توجه در گزارش ساکا این است که وی هیچ موردی از تخریب سازه های فضاکار را در این زلزله مشاهده نکرده است و این تأکیدی بر استقامت و پایداری چشمگیر این نوع سازه ها در برابر زلزله است. تنها مواردی را که وی به عنوان حالت شکست بیان کرده عبارت است از بروز خرابی در محل اتصال سازه به تکیه گاه بتنی، ترک در اتصالات و کماتش خمیری برخی از اعضا در مجاورت تکیه گاه. اتصالات هنگام زلزله می توانند هم کششی و هم فشاری باشند و در نتیجه طراحی آنها پیچیدگی بیشتری دارد. برای بررسی عملکرد واقعی سازه ها در هنگام زلزله باید تحلیل دینامیکی غیر خطی صورت گیرد تا تغییر مکان های بیشینه و توزیع واقعی مفاصل پلاستیک، مشخص شود. برای این منظور باید از رکورد زلزله های موجود برای تحلیل دینامیکی استفاده کرد. یکی از مسایل مهم در این زمینه،

¹ عضو تمام وقت هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

² دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی