



بررسی پایداری گنبد‌های تک لایه فضاکار (اشودلر هرس شده) تحت اثر بارهای ثقلی

رامین واعظی وزنا¹، مهرداد فرمانی فرد¹، کریم عابدی²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-سازه، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

2- استاد دانشگاه مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

r_vaezi@sut.ac.ir

خلاصه

سازه های فضاکار یکی از پر استفاده ترین سازه ها برای پوشش دهانه های بزرگ می باشند. مطالعه پایداری این سازه ها برای تعیین حداکثر ظرفیت باربری سازه، سختی سازه و نحوه رفتار خرابی سازه به منظور جلوگیری از خرابی آن از اهمیت زیادی برخوردار است. در این مقاله، گنبد تک لایه با تاشه اشودلر هرس شده با انجام تحلیل های خرابی با استفاده از روش عناصر محدود مورد بررسی قرار گرفته است. اثرات عوامل گوناگونی همچون بار واقع در گره مرکزی، بارهای یکنواخت در تمامی گره ها، توزیع متقارن و نامتقارن بار، نسبت ارتفاع به دهانه، شرایط تکیه گاهی و تنش تسلیم مصالح در رفتار پایداری سازه های گنبدی تک لایه لحاظ گردیده است. در تحلیل رفتار سازه اثرات غیر خطی هندسی و مصالح در نظر گرفته شده و در نهایت رفتار کلی سازه تحت ترکیب بارهای ثقلی (مرده و زنده) تا مرحله خرابی کلی تعیین شده است.

کلمات کلیدی: بار ثقلی، پایداری، گنبد، اشودلر هرس شده، المان محدود

1. مقدمه

سازه های فضاکار به صورت پیش ساخته و به طور انبوه تولید شده و در مقایسه با سازه های دیگر از حمل و نقل آسان و روشهای نصب صنعتی برخوردارند و می توانند با استفاده بهینه از مصالح و سرعت بالای عملیات اجرایی، کمترین آسیب های زیست محیطی را به همراه داشته باشند. سازه های فضاکار از نظر پیکربندی (تاشه) دارای اشکال گوناگونی می باشند که گنبد تک لایه اشودلر هرس شده یکی از این گنبدها می باشد. [1]

پایداری گنبد‌های تک لایه فضاکار بیشتر تحت تاثیر غیر خطی های هندسی و صلبیت اتصالات می باشد. اثر صلبیت اتصال بر ظرفیت باربری سازه بسیار مهم است و نیاز به مطالعات عمیق تر در این زمینه می باشد. اثر غیر خطی های هندسی، به هندسه سازه و لاغری اعضا وابسته است. [2]

در این تحقیق رفتار خرابی سه مدل از این نوع گنبد با سه نسبت مختلف عمق به دهانه با اعضای لوله ای و اتصالات خمشی تحت اثر بارهای ثقلی مورد بررسی قرار گرفته است. بعد از انجام تحلیل های استاتیکی غیر خطی روی مدل سازه ای مورد نظر، رفتار بار - تغییر مکان آن تحت اثر بارهای ثقلی (بار گذاری یکنواخت، بار متمرکز در تاج گنبد، بارگذاری نامتقارن) و همچنین تحت شرایط تکیه گاهی و تنش تسلیم های متفاوت به ازای پارامتر مهم و موثر نسبت عمق به دهانه تعیین شده و تاثیر مقادیر مختلف این پارامتر روی رفتار پایداری این سیستم، نحوه خرابی و گسترش آن بررسی شده است.

با فرض پوشیده بودن سطح سازه سطح بارگیر موثر گره ها محاسبه شده و با توجه به آن مقدار نیروی وارد بر هر گره بدست آمده است. در تحلیل رفتار خرابی سازه، بار مرده به عنوان بار ثابت در نظر گرفته شده و بار زنده (بار برف) به تدریج افزایش یافته و تا مرحله خرابی کلی به سازه اعمال شده است.

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد

² استاد