



تحلیل پایداری سازه‌های فرم آزاد دو گنبدی

سید مهدی عباسی موسوی¹، کریم عابدی²، محمدرضا چنانقلو³

7- دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی سهند، هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

2- استاد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

3- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

m_mousavi@sut.ac.ir

k_abedi@sut.ac.ir

mrchenaghlou@sut.ac.ir

خلاصه

در زمان‌های گذشته، طراحان قادر نبودند تا از فرم‌های هندسی مختلف در طراحی‌ها استفاده کنند، اما امروزه برای طراحان محدودیتی وجود ندارد که فقط از فرم‌های هندسی متداول در طراحی‌های خود استفاده نکنند. فرم‌شناسی به طراحان اجازه می‌دهد تا فرم‌های جدیدی را ایجاد کنند. این نسل جدید فرم‌ها، امروزه فرم‌های آزاد نامیده می‌شوند. در این مقاله، رفتار پایداری سازه‌های فضاکار فرم آزاد دو گنبدی مورد بررسی قرار می‌گیرد. جهت بررسی رفتار پایداری، از نرم‌افزار المان محدود بهره گرفته شده است. همچنین جهت صحت‌سنجی مدل‌سازی المان محدود، نتایج یک نمونه آزمایشگاهی با نتایج مدل المان محدود مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج تحلیل‌های المان محدود غیرخطی هندسی و غیرخطی مصالح مدل‌ها، نشان می‌دهند که مدهای پایین تحلیل کماتشی، تاثیر کمی در کاهش بار حدی سازه‌های فرم آزاد دو گنبدی دارند. همچنین در این مقاله، تاثیر برخی پارامترهای مهم در رفتار پایداری فرم‌های آزاد دو گنبدی مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: فرم آزاد، تحلیل پایداری، دو گنبدی، سازه فضاکار

1. مقدمه

سطوح فرم آزاد به ترکیبی از سطوح با انحنا مضاعف گفته می‌شوند که لزوماً ترکیبی از فرم‌های هندسی متداول نمی‌باشند و مستقل از گروه فرم‌های محدود شده از نظر هندسی و یا فرم‌های محدود شده از نظر مکانیکی می‌باشند. فرم‌های محدود شده از نظر هندسی می‌توانند به وسیله فرم‌های هندسی ساده محدود شوند. قوس‌ها و گنبدها می‌توانند در این طبقه وارد شوند. همچنین هنگامی که یک ارتباط نزدیک بین فرم و نیرو وجود داشته باشد، فرم‌ها در این حالت از نظر مکانیکی محدود شده‌اند [1]. به طوری که از اصطلاح فرم‌های آزاد فهمیده می‌شود، این گونه فرم‌ها، کاملاً آزاد می‌باشند؛ اما در معماری و مهندسی، فرم‌های سازه‌ای کاملاً آزاد نمی‌باشند. در مورد فرم‌های آزاد سازه‌ای، قوانین اجتناب‌ناپذیر مکانیک سازه‌ای بایستی ارضا شوند [2].