

بررسی گنبد های سازه ای سنتی ایران و مقایسه تنش ها و جابجایی آن ها تحت بار گذاری استاتیکی

الیاس فعال سزاواری¹، زینب غنیان^{2*}، مصطفی زندی³، امیر صمد قدس⁴

1: دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران دانشگاه آزاد مشهد elyasfaalsezavari@gmail.com

2: دانشجوی کارشناسی معماری دانشگاه آزاد مشهد zeinabghanian91@yahoo.com

3: دانشجوی کارشناسی مهندسی مکانیک دانشگاه آزاد مشهد m.zandii@yahoo.com

4: استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه آزاد مشهد asamadgh@yahoo.com

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی گنبد های سازه ای سنتی ایران و مقایسه تنش ها و جابجایی آن ها تحت بار گذاری استاتیکی است. گنبد در معماری گذشته ایران بسیار اهمیت بوده و به عنوان نمادی از آسمان به کار گرفته می شد. معماران ایرانی بر اساس روش های محاسباتی هندسی گنبد های مختلف، با دهانه های گوناگون را طراحی و به کمک مصالح محیطی اجرا می کردند. جالب ترین نکته استقامت و دوام این سازه ها پس از صدها سال می باشد. در این پژوهش این سازه ها بر اساس شش طرح کلی تقسیم بندی گردید و با استفاده از همان روش های ترسیمی گذشته در نرم افزار ANSYS مدل سازی شدند. پس از آن با اعمال قیود و خواص فیزیکی مناسب، مقاومت و پایداری این سازه ها در شرایط بار گذاری محلی بررسی گردید سپس با مقایسه آن ها با یکدیگر و نقاط ضعف و قوت آن ها بدست آمد.

واژه های کلیدی: سازه های گنبدی، بار گذاری استاتیکی، تنش، جابجایی، دوران، شدت تنش

1- مقدمه

گنبد یکی از مهمترین عناصر معماری ایران است که سابقه آن به قبل از اسلام می رسد. پوشش های گنبدی در معماری ایران ویژگی های متعددی دارد و بیش از هر پوششی کاربرد داشته است. (1). گنبد در بیشتر زبان های اروپایی از ریشه لاتین Domus گرفته شده است که به معنای خانه است. (2) گنبد را می توان سازه ای تعریف نمود که توانایی آن برای حمل بارهای قائم وارده، بستگی به مولفه افقی واکنش تکیه گاه های آن دارد که هر دو به طرف وسط دهانه قوس عمل می نمایند و همواره دستیابی به نیروهای فشاری بدون پارامتر خروج از مرکزیت، مدنظر مهندسان و سازندگان از قدیم الایام بوده است و کارهای انجام شده دوره های قدیم که شامل ساختمان هایی با قوس ها و گنبدها می باشد نمونه هایی از این تلاش است که از نتایج آن پوشش مقبره ها و مساجد و فضاهای بزرگی در دنیا و نیز در ایران است. علاوه بر این گنبد نقش غیر قابل انکاری در عرفان و معنویت در فرهنگ شرق دارد. (3)

تا حال مطالعات بسیار زیادی در مورد سازه های گنبدی سنتی و تحلیل و بهینه سازی آن ها در ایران انجام شده است. مهرداد حجازی و الهام نصرتی با مطالعه موردی گنبد قابوس آنالیز استاتیکی تحت بار وزن، آنالیز ارتعاش آزاد و آنالیز ارتعاش اجباری تحت بار زلزله به کمک نرم افزار ANSYS انجام دادند. (5) دو سال بعد محمد قاسم سبحان با اشاره به محدودیتهای حاکم بر تعمیرات و بهسازی ابنیه تاریخی، روشهای ممکن برای تقویت لرزه ای گنبدها را مورد بررسی قرار داد و طرح تقویت