دومین کنفرانس ملی سازه - زلزله - ژئوتکنیک
آذر ۱۳۹۱، مازندران
CODE : s۳۱۶

بررسی رفتار آویزگنبدها در مقایسه با گنبدهای تک لایه

بهنام شیرخانقاه[۱]، آرش درآبادی[۲]
۱- دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه محقق اردبیلی
۲- کارشناس ارشد سازه، مهندسین مشاور
Behnam_shir۶۰@yahoo.com

خلاصه

پیش تنیدگی در سازه، نسبت باربری به وزن را افزایش می دهد. آویزگنبدها، گنبدهای مهاربندی شدهٔ تک لایه ای هستند که با کابل و میله مسلح شده اند و پیش تنیدگی در کابلها مقادیر و توضیع تنش در سازه را تغییر می دهد. در این تحقیق، دو بافتار دیاماتیک کم المان و لاملای پرالمان انتخاب شده اند. دهانهٔ گنبدها همگی ۱۰۰ متر و سه نسبت خیز به دهانهٔ ۰.۱، ۰.۲ و۰.۳ انتخاب شده اند. تغییر مکان ها و تنش ها در گروهی از گره ها و المان ها در کلیهٔ مدل های تک لایه و آویز، برای سه ترکیب بار برف متقارن، برف نامتقارن و باد مورد مقایسه قرار گرفته و تغییرات ناشی از آویز شدن مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بدست آمده در محدودهٔ مدل های این تحقیق حاکی از آن هستند که آویزگنبدها دارای سختی بهتری نسبت به گنبدهای تک لایه می باشند. در حالیکه مقایسهٔ وزنی نشان می دهد که تنها در نسبت های کم خیز به دهانه،با آویزگنبد می توان به طرحی اقتصادی تر دست یافت.

کلمات کلیدی: آویزگنبد، گنبد مهاربندی شده، گنبد تک لایه، پیش تنیدگی

۱. مقدمه

گنبد معلق در گروه سازه های فضاکار و از نوع گنبدهای مهاربندی می باشد که با افزودن کابل و میله به گنبد تک لایه و اعمال پیش تنیدگی به کابل ها حاصل میشود. سختی بیشتر، افزایش حد پایداری و مقاومت لرزه ای بهتر و وزن کمتر در مقابل عملکرد بسیار مناسب ، از مزایای گنبدهای معلق می باشد.

دهانهٔ تمامی گنبدها ۱۰۰ متر می باشد و در این طول از دهانه، امکان ایجاد اتصال مفصلی نه در گنبد معلق و نه در گنبد تک لایه وجود ندارد. بنابراین، اتصالات در گنبدهای تک لایه و قسمت روئی گنبدهای معلق همگی گیردار در نظر گرفته شده است.

سیستم های پیش تنیده با وارد نمودن نیروهای معکوس بر سازه، ظرفیت باربری سازه را افزایش می دهند. بحث پیش تنیدگی، به شکل عملی در کشورمان ایران، بیشتر در سازه های بتن آرمه مطرح می شود. در مورد سازه های صرفا فولادی پیش تنیدگی به دلیل مشکلات طراحی و اجراء بسیار کم به چشم می خورد. در حالیکه از جوانب اقتصادی، پیش تنیدگی در سازه های فولادی همانند سازه های بتنی مقرون به صرفه می باشد.

هدف از این تحقیق مطالعهٔ یک سیستم سازه ای جدید برای پوشش دهانه های بزرگ است. بارگذاری دقیق باد روی گنبد مطابق آئین نامه های بین المللی بسیار وقت گیر است. برای مدل سازی رفتار دقیق گنبد تحت بارهای آئین نامهٔ ایزو، بارهای برف و باد بصورت دقیق وارد شده اند تا نیاز به آزمایش تونل باد که در مورد گنبدهای با دهانهٔ بزرگ بیش از هر چیز توصیه می شود، تا حدی مرتفع شود. همچنین تنظیم مراحل ساخت گنبد معلق برای استفادهٔ هر چه بیشتر از ظرفیت مصالح هدف دیگری است که مد نظر قرار خواهد گرفت.

در این تحقیق تولید مدل های عددی طی دو مرحله تولید می شود. ابتدا با استفاده از Formian اجزاء عناصر محدود، به شکل المان های خطی تولید می شود. در مرحلهٔ بعد مدل به صورت فایل DXF وارد نرم افزار SAP می شود.

۲. مدل سازی

تنها عنصر استفاده شده در این تحقیق عنصر Frame در نرم افزار SAP می باشد. المان ها در حلقهٔ خارجی گنبد و لایهٔ روئی به شکل گیر دار به یکدیگر متصل شده اند. در حا لیکه در سایر قسمتهای گنبد، اتصالات مفصلی می باشد. از آنجا که سازه برای بارهای سرویس طراحی می شود و رفتار پس کمانشی و غیرخطی مصالح مد نظر نیست، المان های کابلی را می توان با المان های Frame که دو سر مفصل باشند، جایگزین کرد. کنترل مدل، تحت کلیهٔ شرایط بارگذاری، دال بر عدم وجود فشار در المان های Frame جایگزین کابل ها، از عدم شل شدگی کابل ها ما را مطمئن می سازد. همچنین از آنجا که طول المان های کابلی در مدل ها کوتاه است، تاثیر شکل زنجیری کابل ها به نظر ناچیز می رسد. شاهد این مدعا تحقیقات عددی متعددی است که روی گنبد معلق