

طراحی سازه های فضاکار یک و چند لایه تاشو با هندسه آزاد

مهدی بابائی

استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه زنجان

mbabaei@znu.ac.ir

چکیده:

سازه های تاشو یکی از انواع جالب و پیچیده از سازه های فضاکار می باشند که کاربردهای بسیار زیادی در زمینه های مختلف مهندسی از جمله مهندسی عمران، مکانیک و هوافضا دارند. در این مقاله، پس از مرور کلی بر انواع سازه های فضاکار تاشو، نحوه طراحی با هندسه آزاد سازه های تاشوی یک و چند لایه قیچی سان بررسی شده و شرایط و روابط تاشوندگی برای این نوع سازه ها ارائه شده است. شرایط تاشوندگی به گونه ای توسعه داده شده است که در حالت های باز شده و جمع شده و در حین باز شدن هیچ تنش در سازه ایجاد نمی شود. بنابراین آزادی در هندسه و چندلایه بودن، طراحی این سازه ها را پیچیده تر می کند و شرایط خاص برای امکان تاشوندگی نیاز می باشد. روش طراحی سازه های چندلایه تشریح شده و چند نمونه از این سازه ها برای نشان دادن صحت روابط، طراحی و ارائه شده اند که نشان دهنده کارایی روابط می باشند.

کلید واژه ها: سازه های فضاکار تاشو، شرایط تاشوندگی، هندسه آزاد، سازه های چندلایه.

مقدمه:

نیاز به سازه های متحرک که بطور ساده و سریع نصب شده و قابل حمل و نصب مجدد در مکانهای مورد نیاز باشند، باعث پیدایش سازه های فضاکار تاشو شده است. خصوصیت تاشوندگی ممکن است تنها برای یکبار یا برای چندین بار استفاده شود. شبکه فضایی، در هر زمان که ساختمان ساخته (برپا) می شود، باز شده و سپس قبل از انتقال به انبار یا محل دیگر بصورت یک بسته فشرده شده، تا می شود؛ بطوریکه روند فوق می تواند برای چندین بار تکرار شود. از بین مطالعات فراوان سازه ها، متفکر و هنرمند دوره رنسانس، لئوناردو داوینچی (۱۵۱۹-۱۴۵۲) یک مکانیزم بازشوی ساده مسطح طراحی کرده است. سازه های سه بعدی از این نوع برای اولین بار توسط مهندس اسپانیایی امیلیو پرز پینرو (۱۹۷۲-۱۹۳۶) توسعه داده شده است [۱]. در سالهای بعد نظریه او توسط دیگران دنبال شد و بیش از همه توسط افرادی چون Calatrava Ziegler, Valcarcel, Escrig [۲], Hernandez, Gantes [۴], Shan [۵], Rosenfeld [۶] و سایر محققان توسعه بیشتری یافت.

برخی از کاربردهای مهم سازه های تاشو عبارتند از: سرپناه های اضطراری، پلهای اضطراری، جرثقیلهای پله ها، برجها و دکل های باز شو و تاشو، ساختمانها و سرپناه های موقت در نقاط دوردست، گنبدها یا چلیک های کروی و سهموی ثابت و یا متحرک، داربستها، قالب بندیها، اسکلت بندی برای سازه های دائمی، سرپناه بعنوان سایه بان یا محافظت در برابر بارندگی، انبارها، پوششها، مخازن و تعمیرگاههای سهل الحصول موقت یا دائمی، آنتن های بشقابی، بازوها و اندامهای رباتها، اردوگاههای سبک وزن موقت و سازه های تفریحی، دیوارهای جداکننده، پرده ها، قوسها و تیر و دیوارهای سازه ای، گلخانه ها و سایر فضاهای سرپوشیده مورد نیاز در کشاورزی، تئاترها و کنسرت های سیار، صنایع بسته بندی و صنایع اسباب بازی، ابزار و وسایل مکانیکی و صنعتی، اجزاء ایستگاههای فضایی، پانلهای خورشیدی، رادیاتورها، بالها و تیرکهای تاشو، سیستم های محافظ ضربه، رفلکتورها و آنتن های سهمی وار، واحدهای اسکان برای ایستگاههای فضایی. مزایای اصلی سازه های تاشو عبارتند از: پیش ساخته بودن و سهولت ساخت، قابلیت سرعت و سهولت در نصب، سهولت انتقال و انبار کردن،