بررسی آنالیزی ساختار و عملکرد فشاری و کششی سازه تنسگریتی با اسکلت و بافت بدن انسان

سید سجاد نادری[۱]، رویا علی اکبرزاده[۲*]، حامد کریمیان جوکندان[۲]

۱- مدرس موسسه آموزش عالی شهریار آستارا، دپارتمان معماری، آستارا، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، موسسه اموزش عالی شهریار آستارا، دپارتمان معماری، آستارا، ایران

چکیده

سیستم‌های کش‌بستی یا ساختار کششی و فشردگی یا سازه تنسگریتی واژه‌ای ابداعی است و به این معنی است که یکپارچگی و استقامت این گروه از ساختارها، بسته به تعادل کشش‌های داخلی است. به تعبیر فولر که یکی از نخستین تعاریف را عرضه داشته، ساختار تنسگریتی جزایری از فشار در داخل دریایی از کشش هستند. تنسگریتی یک سیستم سازه‌ای است که بخاطر عناصر فشاری متمایز که داخل یک شبکه کششی شناور می‌باشد، شناخته شده‌است. این جذاب‌ترین گزاره در سیستم‌های پویاست، زیرا چنین ساختارهایی به‌طور خودکار، موقعیتی از تعادل پایدار راایجاد می‌کنند، با یک پیکربندی که انرژی الاستیکی ذخیره شده را به حداقل می‌رساند. سازه‌های تنسگریتی، امکان حرکت با حداقل هزینه انرژی، بدون از دست دادن پایداری و مقاومت را فراهم می‌نماید. در مقایسه با ساختارهای زیست شناختی نشان می‌دهد که هر دو خواص ارتجاعی و غیر خطی، با حرکت سیال مانند دارند، که نتیجه یکپارچگی تمام اجزاست. در این پژوهش رابطه ی میان رفتار اجزای بدن انسان با یکدیگر در برابر نیروهای جانبی وارده و چگونگی ایستایی و پویای آن مورد تطبیق با سیستم سازه ای تنسگریتی قرار خواهد گرفت. هدف از این پژوهش ارتقا و رشد بستر استفاده از سازه های نوین در مناطق گسیلی است.

واژه‌های کلیدی: ساختار و عملکرد. نیروی فشاری و کششی، سازه تنسگریتی، اسکلت و بافت بدن انسان.

۱- مقدمه

معماران و مهندسان همواره در پی یافتن راه حل‌های جدید برای حل مسئله فضاهای محصور بوده‌اند. با صنعتی، شدن وتوسعه دنیای مدرن تقاضا برای استفاده از سازه‌های با دهانه‌های بزرگ افزایش یافت. تا اواسط قرن ۱۸ مصالح اصلی در دسترس برای معماران و مهندسان، سنگ، چوب وآجر بود. سنگ و آجر، در برابر فشارمقاوم، ولی در برابر کشش ضعیف بودند، به همین دلیل برای سازه‌های سه بعدی مثل گنبدها وطاق‌ها مناسب بودند. با وقوع انقلاب صنعتی، گسترش تولید آهن و سپس فولاد، امکان تولید مصالح با مقاومت زیاد، ساخت ساختمان‌های با ارتفاع بیشتر و دهانه‌های وسیع تر فراهم شد. همزمان، تقاضا جهت سازه‌ها با دهانه وسیع برای پل ها، ایستگاه‌ها، ساختمان انبارها و کارخانه‌ها افزایش یافت. در ابتدا مجموعه‌ای از خرپاهای متنوع شکل گرفت و در مراحل بعد سازه‌های مشبک فضایی سه بعدی به وجود آمدند. بسیاری از فرم‌های سازه‌ای به ویژه اغلب شبکه‌های فضایی ازمدول‌هایی تشکیل شده‌اند. نظریه ساخت ساختمان‌های مدولار تقریباً ۱۵۰ سال قبل، با طراحی، ساخت و نصب قاب‌های فلزی کریستال پالاس در هاید پارک لندن شکل عملی یافت. سازه‌هایی مانند برج ایفل که از آهن شکل داده شده ساخته شد، دلیلی بر پایداری و دوام سازه‌های فلزی سه بعدی مدولار به‌شمار می‌روند. دردهه ۵۰ و ۶۰ سیستم‌های مشبک فضایی در تمام دنیا مورد استفاده قرار گرفت. در آمریکا ریچارد باکمینستر فولر(۱۸۹۵- ۱۹۸۱) درپی مطالعاتی که در مورد نحوه اتصال تعدادی از کره‌ها به یکدیگر انجام داد، به سیستم خرپای هشت وجهی دست یافت. پس از آن استفاده از ساختارهای کش بستی یا تنسگریتی کاربرد بیشتری یافت، و اصول آن در ساخت ورزشگاهها و سالن‌های عظیم تا تولیدات صنعتی و مبلمان مورد استفاده قرار گرفته‌است.