

ارزیابی قابلیت اطمینان در سازه‌های فضایی فونیکولار

سیروس عمادی^۱؛ مهدی بنازاده^۲؛ محمد مهدی علی نیا^۳

دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

^۱دانش آموخته کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه، e.cyrus@aut.ac.ir

^۲استادیار دانشکده مهندسی عمران، mabanazadeh@aut.ac.ir

^۳استاد دانشکده مهندسی عمران، m.alinia@aut.ac.ir

چکیده

در این مقاله نتایج حاصل از ارزیابی قابلیت اطمینان سه سازه فضایی فونیکولار با استفاده از تئوری قابلیت اطمینان ارائه می‌شود. معیارهای عملکرد این سازه‌ها طبق مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و نشریه ۴۰۰ تعیین شده و از جنس نیرو و جابه‌جایی و بصورت یک سیستم سری در نظر گرفته شده‌اند. طراحی سازه‌ها به روش ضرایب بار و مقاومت (LRFD) و آنالیز قابلیت اطمینان اعضای آنها با استفاده از الگوریتم FORM انجام می‌شود. حدود بالا و پایین شاخص قابلیت اطمینان (β) کل سازه با استفاده از شاخص قابلیت اطمینان و بردار آلفای هر یک از اعضا محاسبه شده است. نتایج، حاکی از عدم یکسانی میزان شاخص قابلیت اطمینان حاصل از توابع عملکرد یکسان در اعضای هر سازه به صورت جداگانه است. این در حالی است که حدود شاخص قابلیت اطمینان کل، در سازه‌های مورد بررسی مقادیر نسبتاً یکسانی داشته است. در نتیجه می‌توان به این جمع‌بندی رسید که قابلیت اطمینان سازه‌های فضایی فونیکولار که بر اساس یک آیین‌نامه مشترک طراحی شده باشند نسبتاً یکنواخت خواهد بود.

کلیدواژه‌ها

سازه‌های فضایی فونیکولار، شاخص قابلیت اطمینان، توابع عملکرد، سیستم سری.

۱. مقدمه

در مواجهه با آیین‌نامه‌های فعلی سوالاتی قابل طرح است. از جمله آنکه آیا تاثیر عدم قطعیت‌های مختلف به خوبی در ضرایب مورد استفاده در آیین‌نامه‌ها در نظر گرفته شده‌اند؟ آیا سازه‌های طرح شده با ضوابط آیین‌نامه‌های فعلی دارای ریسک یکنواخت هستند؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها ساختار طراحی بر اساس عملکرد که اساس آن‌ها تئوری قابلیت اطمینان است، مطرح شده است [۱]. در اصطلاح مهندسی، تضمین احتمالاتی از یک عملکرد به عنوان قابلیت اطمینان شناخته می‌شود. واژگان قابلیت اطمینان و ریسک مکمل یکدیگر می‌باشند و به وسیله علم آمار که تعیین‌کننده کمیت‌های عدم قطعیت مانند متوسط و انحراف معیار می‌باشد می‌توان به بررسی این مفهوم پرداخت و در قالب تئوری قابلیت اطمینان به بررسی سازه‌های مختلف پرداخت. مهندسی همیشه وجود عدم قطعیت در تحلیل و طراحی سیستم‌های مهندسی را تشخیص داده‌اند. اما روش‌های قدیمی، مسائل را با استفاده از قطعی فرض کردن عدم قطعیت‌ها و در نظر گرفتن ضریب اطمینان، ساده کرده‌اند. ضرایب اطمینان با استفاده از روش‌های تجربی به دست آمده‌اند اما این ضرایب اطمینان هیچ اطلاعاتی، مبنی بر چگونگی تاثیر پارامترهای مختلف بر ایمنی را نمی‌دهند. بنابراین طراحی سیستم‌های مهندسی با در نظر گرفتن توزیع یکنواخت سطوح ایمنی در میان مؤلفه‌های مختلف و با استفاده از ضرایب اطمینان تجربی، کار سختی می‌باشد. در سازه‌های فضایی، بیشتر روش‌های طراحی بر اساس آیین‌نامه‌های متداول و بر اساس روش تنش مجاز (ASD) می‌باشد.