



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



ارزیابی قابلیت اطمینان سازه های فضاکار گنبدی با روش فراکاوشی ازدحام ذرات

ایمان شهریاری، محمود لایق رفعت

۱- گروه مهندسی عمران، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

:

خلاصه

در حال حاضر گرایش شدیدی به استفاده از تکنیکهای نظیر الگوریتمهای فرا اکتشافی در علوم مختلف مهندسی مطرح است. هدف از این پژوهش کاربرد و بررسی الگوریتمهای فرا اکتشافی در مسائل مختلف قابلیت اطمینان برای ارزیابی شاخص قابلیت اطمینان، احتمال خرابی و تعیین نقطه طراحی میباشد. خلاصه نتایج بدست آمده نشان داد. که الگوریتمهای فرا اکتشافی استفاده شده در این پژوهش از توانایی بالایی در ارزیابی شاخص قابلیت اطمینان، احتمال خرابی در مسائل مختلف برخوردار هستند. از جمله مزایای این الگوریتمها در مسائل ارزیابی قابلیت اطمینان عدم نیاز به مشتق تابع شرایط حدی به منظور بهینه سازی و یافتن شاخص قابلیت اطمینان میباشد. این ویژگی باعث میشود تا عمل بهینه سازی بر روی توابع شرایط حدی با رفتار غیرخطی بالا به راحتی توسط الگوریتمهای فرا اکتشافی انجام گردد. نتایج بررسی مسائل مختلف نشان داد که با استفاده از تکنیکهای فرا اکتشافی میتوان علاوه بر تعیین شاخص قابلیت اطمینان و احتمال خرابی، مقادیر پارامترهای طراحی را در نقطه طراحی تعیین نمود. این در حالی است که تعیین این مقادیر در روشهایی همچون روشهای شبیه سازی مونتکارلو و بعضی از روشهای سطح پاسخ امکانپذیر نمیشود.

کلمات کلیدی: ارزیابی قابلیت اطمینان، سازه های فضاکار گنبدی، روش فراکاوشی، ازدحام ذرات

۱. مقدمه

سازه های فضاکار عموماً برای پوشش دهانه های بزرگ استفاده می شوند. استادیوم های ورزشی، سالن های اجتماع، مراکز تفریحی، استخرها، گذرگاه های خرید و ساختمانهای صنعتی نمونه های شاخص این نوع سازه ها هستند که در آنها سطوح بدون مانع و کمترین اتصال با تکیه گاه مورد نیاز است. از مزایای این سازه ها می توان به سبک بودن آنها نسبت به سازه های مشابه اشاره کرد. این سازه ها معمولاً به شبکه ها، گنبدها و چلیک ها دسته بندی می شوند. شبکه های تک لایه از نمونه های شاخص سازه های فضاکار پیش ساخته و همچنین یکی از معروف ترین شکل ها هستند که امروزه بسیار مورد استفاده قرار می گیرند. مزایای اصلی این سازه ها وزن کم، درجه آزادی بالا، سختی زیاد، ساخت ساده و سرهم کردن سریع، بدون نیاز به جوشکاری کارگاهی، تغییر شکل ساده به سطوح هندسی متفاوت و دارا بودن پاسخ مناسب نسبت به زلزله است اولین شبکه چند لایه توسط الکساندر گراهام بل در سال ۱۹۰۶ برای کاپیت پرواز ساخته شد. مهندسين سازه به دليل رفتار خوب اين نوع سازه ها در برابر بارهای مختلف و مهندسين معمار به علت زیبایی و یکنواختی خاصی که در هندسه آنها موجود است مجذوب این گروه از سازه ها شده و تحقیق و بررسی عمیقی در رفتار واقعی این سازه ها و کاربرد ساختار بهینه در تحلیل و طرح این سیستم ها آغاز گردید.

مطالعات اولیه صورت گرفته در این حوزه توسط فرودنتال (Freudenthal) در سال 1945 صورت پذیرفته است. بعد از انتشار مقاله وی در سال 1956 روش های زیادی به منظور بررسی ایمنی سازه و تعیین احتمال خرابی آن ارائه شد و کاربرد آنها در مسائل عملی مورد بررسی قرار گرفت (Freudenthal, 1986). در طی دهه های اخیر تلاشهای زیادی به منظور ارائه روشهای گوناگون و مؤثر برای ارزیابی احتمال خرابی و قابلیت اطمینان سازه ها صورت پذیرفته است.