

طراحی بهینه سوله‌های هشتی با استفاده از الگوریتم ژنتیک

افسانه شاه‌پوری ارانی^{۱*}، بهروز احمدی ندوشن^۲، حسینعلی رحیمی بندرآبادی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه یزد a_shahpory@yahoo.com

۲- دانشیار دانشکده عمران، دانشگاه یزد behrooz.ahmadi@gmail.com

۳- استادیار دانشکده عمران، دانشگاه یزد h_rahimi@yazd.ac.ir

چکیده

یکی از پررونق‌ترین صنایع، صنعت ساختمان سازی است که انجام بهینه سازی در این صنعت به دلیل مصرف زیاد مصالح مختلف، اهمیت دو چندان یافته است. همواره مهندسیین در طراحی‌های متداول، از روش آزمون و خطا برای رسیدن به یک سازه با هزینه کم استفاده می‌کنند اما این روش تضمینی برای رسیدن به جواب بهینه یا حتی نزدیک به بهینه ندارد. در این پژوهش با استفاده از الگوریتم ژنتیک و لینک نرم افزارهای SAP و MATLAB، نرم افزاری جهت طراحی بهینه سوله‌ها فراهم گردید. این نرم افزار امکان طراحی بر اساس مقررات ملی ساختمان و روش تنش مجاز و هم امکان طراحی به روش عملکرد تنش پوسته‌ها را دارد. طبق عملکرد تنش پوسته‌ها نیروی کمتری به قاب‌های داخلی اعمال می‌شود و این قاب‌ها سبک‌تر طراحی می‌شوند. با استفاده از این نرم افزار بیش از ۱۰ درصد وزن سوله کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: سوله، بهینه سازی، الگوریتم ژنتیک، عملکرد تنش پوسته‌ها

۱- مقدمه

بهینه سازی از فعالیت‌های مهم و تعیین کننده در طراحی است و انسان محصور در طبیعت سعی می‌کند از منابع محدود، حداکثر خروجی یا سود حاصل شود. به همین منظور مهندسیین سازه نیز همواره به دنبال طراحی سیستم با صرف هزینه و زمان کم هستند به طوریکه همه نیازهای عملکردی را برآورده سازد. جهت طراحی بهینه سازه‌ها از جدیدترین متدها و تکنیک های روز علم سازه و زلزله در دنیا برای رسیدن به اقتصادی‌ترین و ایمن‌ترین طرح ممکن برای سازه استفاده می‌شود.

طبق بررسی‌های صورت گرفته، مشاهده می‌شود که با گذشت زمان محققان از روش‌های ابتکاری برای کاهش قیمت سازه‌ها استفاده کرده‌اند. آن‌ها، بیش از سه دهه در تلاش برای پیاده سازی تکنیک‌های بهینه سازی برای کاهش قیمت سازه‌های فولادی هستند. در ابتدا روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی پدیدار شد. این تکنیک‌ها اغلب بر پایه گرادیان و توزیع موثر با متغیرهای پیوسته است. با این حال، بسیاری از متغیرهای طراحی در بهینه سازی سازه‌ای در طبیعت گسسته است و استفاده از این تکنیک‌ها مستلزم متغیرهای طراحی گسسته است که منجر به صرف زمان زیاد و راه حل تا حدودی ناکارآمد می‌شود. نسل بعدی روش‌های بهینه سازی معیار بهینگی است که بر پایه شرایط کوهن تاکر است [۱]. بعد از آن، روش‌های جستجوی ابتکاری با تکنیک‌های مختلف پدیدار شد. جنبه اصلی این روش‌ها، شبیه‌سازی پدیده‌های طبیعی و به کارگیری آنها در بهینه سازی است. روش‌های ابتکاری می‌توانند در زمانی محدود، جواب نزدیک به بهینه را ارائه کنند. این روش‌ها از نظر حوزه کاربرد کاملاً عمومی هستند و قادر به حل مسائل بسیار پیچیده می‌باشند.