ارائه الگوریتم جدید بر پایهٔ الگوریتم ژنتیک در بهینه سازی تیردوسر درگیرتحت بار متمرکز(Numerical Integration & FEA(ANSYS) with GA)

محمد حسین گودرزی[1]، حسن نحوی [2]، شاهرخ سپهری[3]

۱- کارشناس ارشد مکانیک،دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- دانشیار مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- کارشناس ارشد مکانیک،دانشگاه صنعتی اصفهان

goudarzi@rp-mahour.co.ir

خلاصه

در این مقاله علاوه بر بکارگیری روش الگوریتم ژنتیک به همراه المان محدود بکمک نرم افزار Ansys با تغییر در فرمولبندی یک تیر دو سر درگیر تحت بارمتمرکز با مقطع دایره‌ای الگوریتمی خاص پیشنهاد شده است که علاوه بر سرعت بالای تحلیل دارای دقت فراوان در یافتن تیر بهینه است. الگوریتم ژنتیک به عنوان شاهد به دو صورت در این مسأله اعمال شده است. یکبار با اعمال بر معادله سختی تیر جهت یافتن نقطه بیشینه که همان نقطه کمینه تغییر مکان است وبار دیگر الگوریتم ژنتیک بکمک روش المان محدود تیری با کمترین تغییر مکان را بهینه می کند.

کلمات کلیدی: بهینه سازی تیر، الگوریتم ژنتیک، تیر دو سر درگیر تحت بار متمرکز، روشهای عددی.

۱. مقدمه

قدرت الگوریتم ژنتیک در مسائل مختلف بهینه سازی اثبات شده است و در این مقاله به عنوان شاهدی جهت تأیید دو راه حل دیگر ۱- یافتن تیر دو سر درگیر تحت بارمتمرکز در موقعیت دلخواه از تیر با کمترین تغییر مکان؛ در این قسمت، حل تیر توسط روش المان محدود انجام شده است. و یافتن مقطع‌های مناسب جهت تحلیل های بعدی توسط الگوریتم ژنتیک محاسبه شده است. ۲- راه حل دیگر تغییر در فرمولبندی تیر می‌باشد که یک الگوریتم جدید برای بهینه سازی تیر ارائه می‌دهد. لازم بذکر در بهینه سازی تیر دو سر درگیر بکمک روش الگوریتم ژنتیک تنها Tada در سال ۲۰۰۷ تحقیق کرده است که نتایج تحقیقات وی در کنفرانس بهنیه سازی سازها در کشور کره منتشر شده است. وی بر روی تیری با مقطع مستطیل کارکرده است که دارای عرض ثابت می باشد ولی قیود مسأله وی با قیود مسأله ما یکسان است[۱]. تفاوت اساسی در معادلات الگوریتم جدید می باشد.

۲. معادلات حاکم بر مسأله

تیر دوسر درگیر با مقطع دایره‌ای تحت بار متمرکز دارای تابع سختی زیر است که a موقعیت اعمال بار می باشد.

$$\Omega(w(x),C(x))=\int_0^L \frac{\pi}{2}E\frac{r(x)^4}{4}(\frac{d^2w(x)}{dx^2})^2\,dx-Pw(a) \qquad (۱)$$

P بار متمرکز و $r(x)$ شعاع مقطع تیر می باشد که در مکانهای مختلف از طول تیر متغیر است و E مدول یانگ می باشد[2] . تابع $w(x)$ تابع تغییر مکان در هرنقطه است. ماکزیمم کردن تابع سختی یا تابع فوق معادل کمینه کردن تابع تغییر مکان می باشد. اما قیود حاکم بر مسأله عبارتند از:

$$V=\int_0^L \pi r^2dx=Vc \quad , \qquad r(x)>R_0 \qquad (۲و۳)$$

با اضافه کردن دو متغیر کمکی ولاگرانژ صورت مسأله به حالت کلی تر زیر می رسد:

$$\Omega[w(x),C(x)]=\int_0^L \frac{\pi}{2}E\frac{r(x)^4}{4}(\frac{d^2w(x)}{dx^2})^2\,dx-Pw(a)$$
$$-\lambda[\int_0^L \pi r(x)^2dx-Vc]-\int_0^L \eta(x)(r(x)-R_0-s(x)^2)dx \qquad (۴)$$