



طرح بهینه ی شکل مقطع سدهای بتنی وزنی بر اساس تحلیل دینامیکی با استفاده از شبکه عصبی

سید مهدی سجادی^۱، عیسی سلاجقه^۲، مسعود حسامی کرمانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استاد بخش عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- استاد یاربخش عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

m_sajjadi^{۶۳}@yahoo.com

خلاصه

از آنجا که در ساخت سدهای بتنی وزنی حجم عظیمی از بتن مورد استفاده قرار می گیرد لذا بهینه سازی شکل مقطع این سدها بسیار حائز اهمیت بوده و کمک شایانی به اقتصادی بودن طرح خواهد کرد. طراحی مقطع بهینه ی سد یک مساله ی بهینه سازی مقید است که قیود آن ارضای شرایط پایداری در برابر لغزش و واژگونی و همچنین تنش در سطح بدنه ی سد می باشد. در این مقاله از نرم افزار ANSYS برای تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی با در نظر گرفتن اندرکنش سد و مخزن استفاده شده است. با توجه به این که استفاده از تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی موجب افزایش زمان فرایند بهینه سازی می شود، در روش های بهینه سازی از شبکه های عصبی مصنوعی به منظور تسریع و کاهش حجم عملیات محاسباتی استفاده می شود. در این تحقیق از شبکه عصبی تابع بنیادی شعاعی (RBF) به عنوان تقریب ساز بهره گرفته شده و با استفاده از الگوریتم جامعه ی پرندگان (PSO) پارامترهای هندسی شکل مقطع سد بهینه شده است.

کلمات کلیدی: بهینه سازی، تحلیل دینامیکی سد، اندرکنش سد و مخزن، شبکه عصبی، الگوریتم جامعه ی پرندگان

۱. مقدمه

سدهای بتنی وزنی از جمله رایج ترین انواع سدهای بتنی هستند که به دلیل سادگی نسبی در طراحی و اجرا و همچنین به جهت آنکه معمولاً دره مناسب برای ساخت این سدها نسبت به سدهای قوسی بیشتر است، مورد توجه خاص قرار گرفته اند. شکل و طراحی سد وزنی به گونه ای است که وزن آن برای پایداری سازه در مقابل کلیه نیروهای وارده کافی می باشد لذا حجم بتن ریزی در این سدها، نسبت به انواع دیگر سدهای بتنی بیشتر است. به همین دلیل طراحان همواره به دنبال پیدا کردن یک طرح مناسب بوده اند که علاوه بر ارضای شرایط پایداری از لحاظ اقتصادی نیز مقرون به صرفه باشد [۱]. در گذشته بهینه سازی سازه ها به روش های کلاسیک انجام می شد. این روش ها محدودیت های زیادی دارند. برای مثال با رسیدن به بهینه محلی متوقف می شوند و توانایی رسیدن به بهینه سراسری را ندارند. بنابراین استفاده از روش های جستجوی تصادفی اهمیت بسزایی پیدا کرده است. در میان الگوریتم های مبتنی بر جستجوی تصادفی، الگوریتم جامعه پرندگان به عنوان یکی از جدیدترین روش های جستجوی تصادفی است. این الگوریتم در مقایسه با سایر الگوریتم های تصادفی به ویژه الگوریتم ژنتیک از نقطه نظر سرعت و حافظه مصرفی، بسیار کم هزینه تر و بهینه تر می باشد [۲].

۲. تعریف مساله

در این مقاله هدف طرح بهینه شکل سد وزنی و تابع هدف مساله، وزن سد می باشد که باید با در نظر گرفتن قیود تنش، واژگونی و لغزش به حداقل برسد. قیودهای مساله بهینه سازی به صورت زیر می باشند:

$$\frac{\sigma}{\sigma_{allow}} - 1 \leq 0 \quad (1)$$