

## مطالعه قیاسی بین روش های بهینه سازی خرپا با تحلیل به روش سختی و تحت بارگذاری دینامیکی

لیلا نجفی<sup>۱</sup><sup>۱</sup>دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، Najafi@jsu.ac.ir

## چکیده

کمبرود روز افزون مواد خام، تمایل به داشتن سازه های سبک، کارا و ارزان قیمت اهمیت بهینه سازی سازه ها را به خوبی نشان می دهد. در این میان خرپاها به دلیل کارایی بالا در ساخت انواع سازه ها در مباحث بهینه سازی از توجه خاصی برخوردارند. تحقیقات انجام شده در این زمینه باعث به وجود آمدن تنوع فراوانی در روش های بهینه سازی شده است به طوری که هر کدام از پژوهشگران بر کارآمدی روش پیشنهادی خود تاکید دارند. با توجه به این موضوع جمع بندی و انجام مطالعه مقایسه ای بین روش های موجود (روش های کلاسیک و الگوریتم های فراکاوشی) جهت انتخاب روش مناسب و استفاده کارا تر از آن ها ضرورت پیدا می کند. با بررسی تحقیقات صورت گرفته می توان به خوبی مشاهده کرد روش های بهینه سازی باید از منظرهای فراوانی با هم مقایسه شوند. منتها در ابتدای کار بهتر است مقایسه ای کلی بین روش های ریاضی (کلاسیک) و الگوریتم های فراکاوشی صورت گیرد تا زمینه را برای مقایسه های بیشتر فراهم نماید. در این تحقیق ۱۹ مقاله (در بازه زمانی سال های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۷) در زمینه بهینه سازی خرپاها از منظر روش های بهینه سازی (کلاسیک و فراکاوشی) با روش تحلیل سختی تحت بارگذاری دینامیکی از نظر انواع بهینه سازی، انواع توابع هدف، انواع قیود و انواع خرپاهای صفحه ای و فضایی و خرپاهای بزرگ مقیاس مورد تحقیق و در نهایت این دو روش بهینه سازی با دقت بیشتر برای بهینه سازی خرپای ۱۰ عضوی صفحه ای مورد موشکافی بیشتر قرار گرفته اند. نتایج حاصل از این تحقیق می تواند کمک مناسبی برای محققان بهینه سازی باشد تا خلاها و کمبودهای تحقیق در زمینه بهینه سازی خرپاها را بتوان مشخص کرد.

## واژه های کلیدی:

بهینه سازی خرپاها، روش های کلاسیک (ریاضی)، الگوریتم های فراکاوشی، روش سختی، بارگذاری دینامیکی

## مقدمه

بهینه سازی عبارت است از رسیدن به بهترین نتیجه در مورد یک عملیات در حالی که محدودیت های مشخصی برآورده شده باشند. بنابراین طرح بهینه، بهترین طراحی قابل قبول بر اساس یک معیار کیفی شایستگی از پیش تعیین شده تعریف می شود [۲۱]. در صنایع مربوط به مهندسی های هوا و فضا، عمران، مکانیک و خودرو هزینه در درجه اول اهمیت قرار دارد که این باعث می شود وزن سازه، هزینه و عملکرد آن تحت تاثیر قرار گیرد. کمبود روزافزون مواد خام، تمایل به

داشتن سازه های سبک، کارا و ارزان قیمت اهمیت بهینه سازی سازه ها را به خوبی نشان می دهد. در ابتدا برای بهینه سازی سازه ها از روش های ریاضی (کلاسیک) استفاده می شد و بعد از آن الگوریتم های فراکاوشی وارد عرصه بهینه سازی سازه ها شدند. در این میان سازه های خرپایی به دلیل کارایی بالا در ساخت انواع سازه ها در مباحث بهینه سازی از توجه خاصی برخوردارند. تحقیقات انجام شده در این زمینه باعث به وجود آمدن تنوع فراوانی در روش های بهینه سازی شده است به طوری که هر کدام از پژوهشگران بر کارآمدی روش پیشنهادی خود تاکید دارند. با توجه به این موضوع جمع بندی و انجام مطالعه مقایسه ای بین روش های موجود (روش های کلاسیک و الگوریتم های فراکاوشی) جهت انتخاب روش مناسب و استفاده کارا تر از آن ها ضرورت پیدا می کند [۲۰]. با بررسی تحقیقات صورت گرفته می توان به خوبی مشاهده کرد روش های بهینه سازی باید از منظرهای فراوانی با هم مقایسه شوند. در بهینه سازی خرپاها تحقیقات بر روی انواع بهینه سازی، انواع توابع هدف، انواع قیود، انواع خرپاهای صفحه ای و فضایی، خرپاهای بزرگ مقیاس، انواع روش های تحلیل، انواع بارگذاری و ترکیب منطق فازی، شبکه های عصبی و تئوری آشفتگی و نظریه قابلیت اعتماد سازه ها با استفاده از روش های ریاضی [۱۹] و بر روی انواع بهینه سازی، انواع توابع هدف، انواع قیود، انواع خرپاهای صفحه ای و فضایی، خرپاهای بزرگ مقیاس، انواع روش های تحلیل، انواع بارگذاری و ترکیب منطق فازی، شبکه های عصبی و تئوری آشفتگی و نظریه قابلیت اعتماد سازه ها با استفاده از الگوریتم های فراکاوشی [۱۸-۱] صورت گرفته است. این موضوع لزوم مطالعه، جمع بندی و مقایسه بین این تحقیقات را به خوبی نشان می دهد تا این مقایسه ها بتواند به محققان علم بهینه سازی سازه ها کمک کند تا شناخت جامع تری بر روی روش های بهینه سازی سازه، نقاط قوت و ضعف آن ها و خلاها و کمبودهای تحقیقاتی داشته باشند. در تحقیق حاضر برای مقایسه دو روش کلی بهینه سازی (روش های کلاسیک و الگوریتم های فراکاوشی) با روش تحلیل سختی تحت بارگذاری دینامیکی ۱۹ مقاله مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفته اند.

در ادامه ابتدا به معرفی روش های بهینه سازی مورد مطالعه پرداخته می شود. سپس یک مقایسه کمی بین دو روش کلی بهینه سازی صورت می گیرد و بعد از آن حل یک مساله نمونه از سازه های خرپایی جهت مقایسه دو روش کلی بهینه سازی انجام می شود. در نهایت نتایج به دست آمده از این تحقیق ارائه خواهد شد.