

بهره برداری بهینه از ایستگاه های پمپاژ آب با استفاده از برنامه ریزی غیر خطی

سیدعلیرضا یثربی^۱، محمدهادی افشار^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

yasrebi@civileng.iust.ac.ir

خلاصه

با توجه به محدودیت منابع انرژی، بهره برداری بهینه از آنها از اهمیت خاصی برخوردار است. در این میان، پمپ ها نقش موثری در انتقال آب در مناطق دارای اختلاف ارتفاع بطور عمده ایفا می کنند، بنابراین طراحی و بهره برداری از ایستگاه های پمپاژ بایستی به گونه ای باشد تا طرح ارائه شده از لحاظ اقتصادی بهینه باشد. در این مقاله الگوریتم برنامه ریزی غیرخطی برای بهره برداری بهینه از پمپ های ایستگاه های پمپاژ ارائه شده است. جهت بررسی و کنترل مدل ارائه شده، طرح ایستگاه پمپاژ مجتمع کشت و صنعت فارابی واقع در خوزستان در نظر گرفته شده است. نتایج حاصل بیانگر ضرورت الگوهای بهینه سازی و قابلیت مدل ارائه شده است.

کلمات کلیدی: ایستگاه های پمپاژ، بهینه سازی، برنامه ریزی غیرخطی، بهره برداری.

۱- مقدمه

امروزه آبرسانی یکی از مهمترین اولویت های هر کشوری می باشد زیرا اختلال در این امر در کنار عدم تامین آب برای شهرها، به روستاها و بخش کشاورزی آنها نیز آسیب می زند. پمپ ها از اولین وسایلی هستند که بشر برای استفاده ی بهتر در آبرسانی اختراع کرده است و به تدریج انواع مختلف آن را در شرایط مختلف ابداع نموده است. ایستگاه های پمپاژ در نقاط و زمان های مختلف بنا به دلایل مختلفی ایجاد می شوند، بنابراین دامنه ی عملکرد این سیستم ها بسیار وسیع و متفاوت می باشد. در بعضی از موارد هدف از تاسیس ایستگاه پمپاژ، آبرسانی به منابع مصرف کشاورزی و در برخی موارد جهت شرب است. از طرفی چون هزینه ی آب مصرفی بسیار اهمیت دارد بایستی در طراحی و بهره برداری ایستگاه های پمپاژ آب توجه و دقت بیشتری نمود تا هزینه ی انجام کار، بیهوده بالا نرود و از مصرف بیهوده ی انرژی جلوگیری شود. عملکرد بهینه ی پمپ های مورد استفاده در سیستم بایستی به گونه ای تعیین شود تا انرژی الکتریکی مصرفی در سیستم به خاطر پمپاژ آب به میزان از پیش تعیین شده به حداقل برسد تا طرح از لحاظ اقتصادی توجیه پذیر باشد. در بسیاری از ایستگاه های پمپاژ، دستورالعمل خاصی جهت بهره برداری از پمپ ها وجود ندارد و متصدی ایستگاه طبق تجربه و نیازی که به او اعلام میشود اقدام به روشن و خاموش کردن پمپ ها می نماید که این روش سنتی هزینه ی زائد بسیار زیادی را تحمیل می کند بنابراین علاوه بر طراحی صحیح ایستگاه های پمپاژ، بهره برداری صحیح و بهینه از آنها نیز دارای اهمیت است.

در سالهای اخیر تحقیقات زیادی بر روی عملکرد بهینه ی پمپ ها صورت گرفته است، به عنوان مثال ماکل و همکاران (۱) در زمینه ی بهره برداری بهینه (هزینه ی برق مصرفی) ایستگاه های پمپاژ با استفاده از الگوریتم ژنتیک به عنوان بهینه ساز، تحقیقاتی را در این زمینه انجام دادند. رودین (۳و۲) با استفاده از الگوریتم ژنتیک، بهینه سازی ایستگاه های پمپاژ را برای کمینه کردن هزینه در طول یک شبانه روز انجام داد. مرادی جلال و عباس افشار (۵و۴) با استفاده از الگوریتم ژنتیک مدل جدیدی را جهت طراحی و بهره برداری بهینه از ایستگاه های پمپاژ کشاورزی ارائه دادند. رجب پور و محمدهادی افشار (۶) با استفاده از الگوریتم مجموعه ذرات، مدل دیگری برای طراحی و بهره برداری از ایستگاه های پمپاژ آب ارائه کردند. با توجه به اینکه مسایل پمپاژ به دلیل پیچیدگی و متغیرهای بسیار زیاد از نوع مسایل غیرخطی بزرگ مقیاس هستند در این تحقیق بر اساس برنامه ریزی غیر خطی (NLP) مدلی برای بهره برداری بهینه از ایستگاه های پمپاژ ارائه شده است. برای بررسی و کنترل مدل ارائه شده، بهره برداری از ایستگاه پمپاژ مجتمع کشت و صنعت فارابی واقع در خوزستان مورد مطالعه قرار گرفته است.

۲- برنامه ریزی غیر خطی