

برنامه ریزی توسعه خطوط TEP برای شبکه انتقال مجهز به TCSC با توجه به عدم قطعیت تقاضای بار مشترکین و خروجی توربین های بادی WTGs

نادر مرتضوی^{*}، حسن پنج مینی^۱

گروه الکترونیک، دانشکده فنی و حرفه ای شهید رجایی لاهیجان، دانشگاه فنی و حرفه ای گیلان، ایران

n.motazavi95@stumail.ac.ir

چکیده

با افزایش روزافزون تقاضای بار، نفوذ تولیدات پراکنده نظیر توربین های بادی، بهره برداری از ادوات جبران ساز راکتیو سری نظیر TCSC و پیشرفت روند تجدید ساختار در مدیریت سیستم های قدرت نیاز به برنامه ریزی بهینه توسعه خطوط شبکه انتقال بیش از پیش احساس می شود. برنامه ریزی توسعه شبکه انتقال یکی از بخش های اساسی برنامه ریزی توسعه سیستم قدرت می باشد که نوع، مکان و زمان احداث خطوط جدید را جهت کفایت در تأمین بار تعیین می کند. بنابراین مسئله برنامه ریزی توسعه سالیانه خطوط انتقال یک مسئله بهینه سازی دینامیکی با متغیرهای صحیح و مختلط می باشد. در این مقاله، یک الگوریتم دو مرحله ای مبتنی بر روش حل اجتماع گروه ذرات PSO برای توسعه سالیانه خطوط طی ۱۵ سال آینده پیشنهاد می شود که تابع هدف حداقل سازی هزینه ها و بیشینه سازی رفاه اجتماعی تحت شرایط بازار برق می باشد و قیود مسئله شامل پخش بار بهینه شبکه با حضور ادوات جبران سازی سری TCSC و با توجه به عدم قطعیت های موجود در تقاضای بار مشترکین شبکه و خروجی تولیدات پراکنده توربین های بادی WTGs می باشد. بمنظور اعتبارسنجی مدل پیشنهادی، مطالعات شبیه سازی بر روی یک سیستم تست 6- باسه اصلاح شده گراور بکار گرفته شده است و در نهایت تاثیر تغییر برخی پارامترهای مهم نظیر تغییر محل نصب توربین بادی و ادوات جبران ساز را بر روی بحث به تعویق انداختن توسعه خطوط بررسی می گردد.

واژگان کلیدی: برنامه ریزی توسعه خطوط، جبران سازی سری TCSC، توربین بادی WTG، عدم قطعیت، الگوریتم اجتماع گروه ذرات PSO.

۱- مقدمه

برنامه ریزی توسعه شبکه انتقال TEP از جمله مسائلی است که عدم قطعیت های بهره برداری به شدت بر روند آن تاثیرگذار است که بعضاً به علت پیچیدگی خاص خود موجب نتایج غیرواقعی و نادقیق می شود. بنابراین بایستی حتی الامکان این عدم قطعیت ها را با مدل سازی احتمالاتی وارد برنامه TEP نمود. عدم قطعیت بهره برداری شامل ضریب رشد تقاضای بار، میزان و مکان تولید نیروگاه ها، خروجی واحدهای توربین بادی و غیره در افق سالیانه می باشد که با تغییر در این پارامترها پخش بار بشبکه تغییر نموده و در نتیجه بهینگی طرح های متنوع توسعه شبکه انتقال با توجه به تغییر شاخص های قابلیت اطمینان و غیره برای انتخاب به طور غیر مستقیم تغییر می دهد [1-2]. امروزه، منابع تولید پراکنده بدلیل محدودیت های مربوط به تولید به روش متداول و پیشرفت های جدید در تکنولوژی DG در سال های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته اند و نیاز به بهره برداری اقتصادی و سطح بهینه قابلیت اطمینان باعث افزایش بیشتر علاقه به این منابع شده است. از مزایای مهم تولیدات پراکنده علاوه بر کاهش تلفات، آزادسازی ظرفیت شبکه انتقال و بهبود پروفیل ولتاژ را ذکر کرد. منابع تولید پراکنده متداول شامل منابع فتوولتائیک، میکروتوربین، بیومس، پیل سوختی و توربین های بادی می باشد. در شرایط کنونی نیز با توجه به موارد ذکر شده و توجه پذیری اقتصادی انرژی باد در مقایسه با سایر منابع انرژی های نو، پرداختن به انرژی باد و استفاده از این منابع تولید انرژی در سیستم های قدرت تجدید ساختار یافته امری حیاتی و ضروری به نظر می رسد. استفاده از توربین های بادی در شبکه سراسری برق به دلیل ماهیت تغییرپذیر خروجی آنها وابسته به تغییرات سرعت باد بسیار مشکل می باشد و باعث