

اولین همایش ملی مدیریت انرژی ها و پاك

۱۳ شهریور ۱۳۹۳

همدان دانشکده شهید مفتاح



بهره برداری بهینه نیروگاه های بادی با همکاری پاسخگویی بار (DR) در سیستم های قدرت تجدید ساختار یافته

امین ژولایان^{۱*}، محسن صنیعی^۲، الهه مشهور^۳

ajoulaian@yahoo.com

mohsen.saniei@gmail.com

e.mashhour@scu.ac.ir

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.

^۲ استادیار، دانشگاه شهید چمران اهواز.

^۳ استادیار، دانشگاه شهید چمران اهواز.

چکیده:

هزینه بالای سوخت های فسیلی، بالابردن امنیت و همچنین کاهش انتشار گازهای گلخانه ای دولت ها را مجبور کرد تا برای تولید انرژی در انرژی های تجدیدپذیر سرمایه گذاری کنند. یکی از این انرژی های تجدیدپذیر انرژی باد است. ولی ماهیت متغیر این انرژی باعث بروز مشکلاتی برای شبکه قدرت شده است. برخلاف سایر منابع انرژی، انرژی تولیدی باد قابل پیش بینی دقیق نیست. حتی بسته به سرعت باد ممکن است به صورت ساعتی نیز تغییر کند و باعث شود تا ظرفیت زیادی از انرژی باد در مدت کوتاهی افزایش و یا کاهش یابد. این مشکلات به کمک استفاده از منابع ذخیره انرژی به حداقل می رسند. اما استفاده از سیستم ذخیره انرژی اغلب یا در دسترس نیست و یا بسیار گران است. راه حل جایگزین برای حل این موضوع بکار گیری استراتژی های مدیریت سمت تقاضا (DSM) می باشد که می تواند تاثیر دوگانه ای هم در کاهش مصرف انرژی و هم بازده بیشتر و انعطاف پذیری در مدیریت شبکه داشته باشد و همچنین سبب هماهنگی میان تولید و تقاضا شود. در این مقاله، یک نیروگاه بادی جهت کم کردن جرایم عدم تعادل خود با یک بار قابل کنترل، یک همکاری دوجانبه جهت حضور در بازار دارند. نیروگاه بادی به منظور کاهش این جرایم، یک مکانیزم پرداخت مالی به بار قابل کنترل ارائه می دهد که طی این همکاری نیروگاه بادی و بار قابل کنترل اولاً میزان جرایم ناشی از عدم تعادل کاهش می یابد. ثانیاً بار قابل کنترل از این همکاری درآمدی را عاید می شود. در این حالت، یک برنامه بهینه سازی جهت حداکثرسازی سود نیروگاه بادی در همکاری بار کنترل پذیر، اجرا می شود. در این مقاله، بار کنترل پذیر علاوه بر قیمت بازار نسبت به خطای پیش بینی باد نیز عکس العمل نشان می دهد. در این مقاله، مدل های قیمتی مختلفی نظیر قیمت زمان استفاده و یا قیمت ثابت استفاده می شود و نتایج آن ها مقایسه می گردد.

اولین همایش ملی مدیریت انرژی ها و نو و پاک

۱۳ شهریور ۱۳۹۳

همدان دانشکده شهید مفتاح



واژه‌های کلیدی: الاستیسیته بار، نیروگاه بادی، پاسخ گویی بار، برنامه زمان استفاده، مدیریت مصرف.

(۱) مقدمه

هزینه بالای سوخت های فسیلی، بالابردن امنیت و همچنین کاهش انتشار گازهای گلخانه ای دولت ها را مجبور کرد تا برای تولید انرژی در انرژی های تجدیدپذیر سرمایه گذاری کنند. یکی از این انرژی های تجدیدپذیر انرژی باد است. ولی ماهیت متغیر این انرژی باعث بروز مشکلاتی برای شبکه قدرت شده است. در طی دهه گذشته هزینه تولید انرژی به کمک توربین های بادی بطور قابل ملاحظه ای کاهش یافته است. در حال حاضر توربین های بادی از کارآیی و قابلیت اطمینان بیشتری در مقایسه با چند سال پیش برخوردارند. با این همه استفاده وسیع از سیستم های مبدل انرژی باد هنوز آغازنگردیده است. باد یک منبع متغیر می باشد که نمی توان انرژی آن را ذخیره کرد. بنابراین توربین های بادی باید در همان زمان مورد بهره برداری قرار گیرند. توان تولیدی توربین های بادی کسری از سرعت باد است. یکی از مهمترین مشکلات انرژی باد تغییرات آن ناشی از سرعت باد و شرایط آب و هوایی است که تولید آن را غیر قابل پیش بینی کرده است. یکی از این موارد که ممکن است برای سیستم مشکل ایجاد کند، ساعات پیک هستند که ممکن است تولید ما به حد مورد نیاز نرسد. خروجی توان یک توربین بادی ماهیت تصادفی دارد و بسته به سرعت باد و همچنین تغییرات فصلی نیز متغیر است. برخلاف سایر منابع انرژی، انرژی تولیدی باد قابل پیش بینی دقیق نیست. حتی بسته به سرعت باد ممکن است به صورت ساعتی نیز تغییر کند و باعث شود تا ظرفیت زیادی از انرژی باد در مدت کوتاهی افزایش و یا کاهش یابد. این مشکلات به کمک استفاده از منابع ذخیره انرژی به حداقل می رسند. اما استفاده از سیستم ذخیره انرژی اغلب یا در دسترس نیست و یا بسیار گران است. راه حل جایگزین برای حل این موضوع بکار گیری استراتژی های مدیریت سمت تقاضا (DSM) می باشد. که می تواند تاثیر دو گانه ای هم در کاهش مصرف انرژی و هم بازده بیشتر و انعطاف پذیری در مدیریت شبکه داشته باشد و همچنین سبب هماهنگی میان تولید و تقاضا شود (Parvania, Fotuhi-firuzabad, 2012; Pina, Silva, & Ferrão, 2012).

پاسخ گویی بار (DR) عبارت است از توانایی کنترل تجهیزات کاربر نهایی با برنامه ریزی استفاده آنها، بدین صورت که بعضی از تجهیزات در زمان در دسترس بودن انرژی بالای تولیدی مورد استفاده قرار می گیرند و در هنگام کاهش تولید از مدار خارج می شوند. باید به این نکته توجه کرد که در این حالت استفاده از برق در بعضی از زمانها کاهش می یابد و در بعضی از موارد به زمان دیگری که انرژی تولیدی مناسب است انتقال می یابد. به کمک تکنولوژی پاسخگویی بار، به صورت مستقیم و غیر مستقیم در شرایط بحرانی، مصرف در مدت زمان کوتاهی کاهش می یابد. در گذشته فرض بر این بود که تولید کننده بایستی تمام نیاز مصرف کننده را برطرف کند و هیچ مدیریتی در سمت بار صورت نمی گرفت. اما در این حالت فرض می شود با ایجاد فرصتهایی به مصرف کننده اجازه داده می شود تا زمان و مقدار مصرف خود را مدیریت کند (Aalami, Moghaddam, & Yousefi, 2010b).