

بسمه تعالی



دانشکده مهندسی مکانیک

بخش انرژی و هوافضا

آگهی دفاع پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری

طراحی و ارزیابی فنی-اقتصادی یک مزرعه بادی در شهر اقلید فارس

دانشجو: سید محسن مسعودی

استاد راهنما: دکتر مهدی بانسی

استاد مشاور: دکتر محمد اسلامی

استاد داور: دکتر همایون امداد

شنبه ۱۳۹۷/۶/۳۱ ساعت ۱۴:۰۰، کلاس ۴۱۵ دانشکده مهندسی مکانیک

چکیده:

با استفاده از تابع توزیع وایبل که عموماً رایج‌ترین توزیع آماری را برای بررسی اطلاعات آماری بادافزارها می‌دهد، ۱۸ نوع توربین با توان و مدل‌های متفاوت را انتخاب کرده و میزان انرژی تولیدی سالیانه هر کدام با استفاده از کد متلب نوشته‌شده و برای داده‌های باد شهر اقلید محاسبه شد. نهایتاً توربین ۲۵ کیلوواتی به دلیل داشتن بالاترین ضریب ظرفیت، به عنوان توربین هدف جهت نصب و بهره‌برداری در این پژوهش برگزیده شد.

اگر تنها یک توربین داشته باشیم، با استفاده از نمودار توان آن در هر سرعت باد، انرژی خروجی در بازه زمانی مشخص شده به دست می‌آید؛ اما اگر قصد طراحی مزرعه بادی را داشته باشیم، باید اثرات دنباله روی هر توربین پایین‌دستی در مسیر باد را در نظر بگیریم و این بدان معناست که سرعت باد وزیده‌شده به توربین‌های بعدی، کمتر از توربین‌های بالادستی است و در نتیجه انرژی خروجی کلی، کمتر می‌شود. در مطالعات پیشین جهت تجزیه و تحلیل تاثیر توربین‌ها روی یکدیگر در یک مزرعه بادی، از مدل‌های مختلفی جهت محاسبه و پیش‌بینی اثرات دنباله استفاده شده بود و اغلب از مدل PARK به دلیل سادگی، دقت و اعتبارسنجی بهره گرفته شده بود. با توجه به مطالعات پیشین، در این پژوهش نیز از معادلات مدل PARK جهت شبیه‌سازی دنباله در مزرعه بادی در نرم‌افزار MATLAB استفاده شد. زمین مورد نظر جهت احداث نیروگاه بادی دارای مساحت تقریبی ۶ هکتار (۲۵۰×۲۵۰) بوده و در شهرستان اقلید جنب اداره هواشناسی قرار دارد. پارامترهای طراحی برای این مزرعه بادی شامل تعداد توربین‌ها، فواصل طولی و عرضی توربین‌ها از یکدیگر و نحوه چیدمان توربین‌ها می‌باشد. مقادیر کمینه و بیشینه فواصل طولی و عرضی معادل ۱/۵ برابر و ۵ برابر قطر روتور توربین در نظر گرفته شدند. داده‌های هواشناسی مورد نیاز از اداره هواشناسی شهرستان اقلید دریافت گردید.

با استفاده از یک کد الگوریتم ژنتیک تهیه شده در نرم‌افزار متلب، مقادیر بهینه فواصل طولی و عرضی و همچنین چیدمان بهینه توربین‌ها در مزرعه با ظرفیت‌های اسمی مختلف نیروگاه بادی تعیین شد. تابع هدف در این بهینه‌سازی رسیدن به مقدار بیشینه تولید برق و در نتیجه کمترین میزان هزینه همتراز شده برق (LCOE) است.

نتایج نشان داد از بین همه ظرفیت‌های در نظر گرفته‌شده با فواصل طولی و عرضی و چیدمان بهینه، نیروگاه با ظرفیت اسمی ۲۵۰ کیلووات شامل ۱۰ توربین در حالت بهینه دارای کمترین LCOE به میزان ۸۱۸ تومان به ازای هر کیلووات‌ساعت برق تولیدی و ضریب ظرفیت این نیروگاه ۱۲/۸ درصد می‌باشد.