

بسمه تعالی



دانشکده مهندسی مکانیک

بخش جامدات

آگهی دفاع پایان نامه کارشناسی ارشد

موضوع

مدل سازی دینامیکی و کنترل توربین بادی با پره های قابل انعطاف

DYNAMIC MODELING AND CONTROL OF WIND TURBINE WITH FLEXIBLE BLADES

دانشجو: سید آرمین ظریف کار فرد

استاد راهنما: دکتر محمد اقتصاد، دکتر احسان آزادی یزدی

استاد مشاور: دکتر سید آرش حق پناه

استاد داور: دکتر سجاد تقوایی

یکشنبه ۱۳۹۷/۷/۱ ساعت ۱۴:۰۰، سالن سمینار دانشکده مهندسی مکانیک

چکیده:

توربین بادی مورد بررسی در این پایان نامه، توربین بادی زمین پایه با توان نامی ۵ مگاوات می باشد که توسط آزمایشگاه انرژی های تجدیدپذیر آمریکا معرفی شده است. در این پایان نامه، ابتدا با تعیین یک تابع شکل جهت پره ها و دو تابع شکل جهت سازه ی برج، مدل سازه ای توربین بادی به دست می آید. سپس با ساده سازی زنجیره ی حرکتی در یک محور معادل و با تعریف سختی و میرایی معادل، معادلات دینامیکی مربوط به محورهای دوار نیز به دست می آید. با تلفیق معادلات ذکر شده، مدل متشکل از ۷ درجه آزادی با در نظر گرفتن انعطاف پذیری برج و پره ها حاصل می گردد. این درجات آزادی شامل جابجایی نوک پره ها در راستای رفت و برگشتی (جمعا سه درجه آزادی)، جابجایی حاصل از مود اول و دوم ارتعاشی برج در راستای رفت و برگشتی و در محل نوک برج (جمعا دو درجه آزادی) و جابجایی زاویه ای محورهای ژنراتور و روتور (جمعا دو درجه آزادی) می باشد. در این سیستم زاویه ی گام پره ها توسط تنها عملگر سیستم به صورت مشترک تنظیم می گردد. ورودی مرتبط با باد نیز به عنوان اغتشاش در نظر گرفته می شود.

پس از اعتبارسنجی مدل استخراج شده، سعی می گردد با استفاده از تخمین باد در زمان های آینده توسط دستگاه های اندازه گیری مدرن و پیشرفته، کنترل کننده ی مدل پیش بین به گونه ای طراحی گردد که بتواند در هر لحظه سرعت دورانی روتور در لحظات آتی را بر اساس فرمان های مختلف عملگر پیش بینی نموده و بهترین آنها را طبق یک تابع تبدیل اعمال نماید. همچنین جهت کنترل ارتعاشات سازه ای نیز حلقه ی کنترلی مجزا به صورت تناسبی طراحی می گردد.

در این پایان نامه، کنترل کننده های مدل پیش بین بر اساس دو مدل طراحی می گردند. مدل اول مدل خطی سازی شده توسط کدهای آماده می باشد و مدل دوم، مدل استخراجی توسط توابع شکل بوده که در فصل سوم معرفی می گردد.

در پایان مشاهده می گردد که کنترل کننده ی طراحی شده بر اساس مدل استخراجی عملکرد مناسبی در تثبیت سرعت دورانی روتور و ژنراتور داشته و حتی با ایجاد تاخیر در اندازه گیری سرعت باد نیز عملکرد کلی مناسب می باشد.

واژگان کلیدی: توربین بادی زمین پایه، کنترل توربین بادی، کنترل مدل پیش بین