

طراحی مکانیکی، ساخت و آزمون پره توربین بادی بهینه شده با استفاده از نرم افزارهای تحلیل المان محدود

سید سجاد کیانی^۱، زانا رحیمی پور^۲ و زانکو اله مرادی^۳ و سینا محمدی^۴ و سید سبحان جمشیدیان^۵
۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد، مهندسی مکانیک، ساخت و تولید، دانشگاه اراک ، sajad7024@gmail.com
۲،۴ دانشجوی کاردانی، گروه رشته الکتروتکنیک - برق صنعتی، آموزشکده فنی و حرفه ای پسران و دختران نهاوند، ایران
۳ دانشجوی کاردانی، گروه رشته الکتروتکنیک - تاسیسات الکتریکی، آموزشکده فنی و حرفه ای پسران و دختران نهاوند، ایران
۵ دانشجوی کارشناسی، گروه مهندسی تکنولوژی برق قدرت، آموزشکده فنی و حرفه ای پسران و دختران نهاوند، ایران

چکیده - با استفاده از توربین های بادی می توان انرژی باد را که یکی از انواع اصلی انرژی های تجدیدپذیر است به انرژی الکتریکی تبدیل کرد. در این پایان نامه مراحل طراحی، تحلیل المان محدود و ساخت پره توربین بادی سی کیلووات انجام شده است. در ابتدا به منظور اطمینان از استفاده از نرم افزارهای المان محدود برای طراحی پره های کامپوزیتی، یک نمونه پره دو متری به عنوان مدل ساخته شد و کار تحلیل المان محدود روی آن انجام گردید. با دقت خوبی که از نتایج ساخت و تحلیل این پره بدست آمد، کار طراحی و تحلیل پره هفت متری مربوط به یک توربین سی کیلووات انجام شد. از نتایج آزمون های مکانیکی استاندارد خمش، کشش و ضربه نیز برای تعیین خواص ماده کامپوزیتی، بهره گرفته شد. در نهایت با استناد به طراحی، تحلیل و آزمون های انجام شده، کار ساخت پره توربین به طور کامل انجام شد.

کلید واژه- توربین بادی، پره توربین، لایه چینی، المان محدود، فایبرگلاس

۱- تحلیل و شبیه سازی پره توربین

۱-۱- تحلیل اجزاء محدود پره

اپراتور ماهر نرم افزارهای آباکوس و انسیس بدھیم تا آن را حل کنند، جواب های هر دو یکسان خواهد شد. البته اختلاف اندکی در دقت جواب این دو نرم افزار وجود خواهد داشت که آن هم به الگوریتم و روش حل معادلات در این دو نرم افزار برمی گردد. به طور کلی نرم افزار انسیس آکادمیک تر بوده و بیشتر در پژوهش های دانشگاهی استفاده می شود. در ضمن این که انسیس محیطی به نام Acp دارد که مخصوص تحلیل های کامپوزیت می باشد. همچنین خود نرم افزار تعدادی از کامپوزیت های پر کاربرد را به صورت پیش فرض دارد. دقت جواب نیز در تحلیل های استاتیکی، برای نرم افزار انسیس بیشتر است [۲۸]. در این پژوهش از نرم افزار انسیس ورژن ۱۶ که دارای محیط ACP که مخصوص تحلیل کامپوزیت ها می باشد، استفاده شده است. در زیر توضیحات و تصاویر لازم آورده شده، همچنین

نرم افزارهای متفاوتی برای تحلیل وجود دارند، اما از آنجا که در این پژوهش به نرم افزاری نیاز است که تحلیل کامپوزیتی انجام دهد، گزینه های محدودی در پیش رو قرار می گیرند. از جمله معروف ترین نرم افزارهایی که تحلیل کامپوزیتی انجام می دهند، می توان به Autodesk Simulation Composite Analysis و انسیس و آباکوس اشاره کرد [۲۷]. در این میان، دو نرم افزار انسیس و آباکوس از قدرت بیشتری در تحلیل برخوردارند و در نتیجه محبوبیت بیشتری دارند. مهم ترین نکته ای که باید به آن توجه داشت این است که مبنای هر دو نرم افزار روش اجزاء محدود می باشد. لذا این گونه نیست که گفته شود مثلاً یک مسئله با آباکوس جواب های درست می دهد اما با انسیس جواب های غلط. به عبارت دیگر چنانچه یک مسئله را به دو