

از این رو در این پروژه، رفتار ارتعاشی یک پروانه دو پره‌ای در سرعت‌های دورانی و زاویه حمله‌های مختلف مورد مطالعه قرار می‌گیرد. هدف از انجام این مطالعه، تنظیم پارامترهای تجربی موجود در مدل‌های آشفتگی با استفاده از فرکانس طبیعی بدست آمده از تست پروانه چرخان می‌باشد. از این مدل عددی بهبود یافته می‌توان برای تعیین رفتار ارتعاشی پروانه در شرایطی که امکان تست آن وجود ندارد، استفاده نمود.

در همین راستا قسمت اول این پروژه به طراحی و ساخت دستگاه خودردیاب لیزری جهت تعقیب و ثبت ارتعاشات یک نقطه از پروانه اختصاص دارد. پره‌های مورد استفاده در این پروژه، ورق‌های تخت آلومینیومی با قابلیت تنظیم زاویه حمله می‌باشند. زاویه حمله‌های در نظر گرفته شده برای تست این پره‌ها صفر، 5، 10 و 15 درجه می‌باشد. با ثبت ارتعاشات چند نقطه از پره در سرعت‌های دورانی مختلف از صفر تا 1000 rpm و زاویه حمله‌های مختلف تاثیر هر یک از نیروهای گریز از مرکز و نیروهای آیرودینامیک بر رفتار ارتعاشی پروانه تعیین گردید.

در قسمت دوم این پروژه شبیه‌سازی برهمکنش سازه و سیال پروانه با استفاده از روش برهمکنش دوطرفه و کوپلینگ قوی بین دو حل‌گر انجام پذیرفت. این شبیه‌سازی در محیط workbench نرم افزار Ansys انجام شد. در این محیط، حل‌گر سازه، Transient Structure و حل‌گر سیال CFX انتخاب گردید. جهت مدل‌سازی ناحیه سیال برای پروانه گردان، از روش شبکه‌بندی لغزشی به همراه مش دینامیکی برای نواحی نزدیک به پره استفاده شد. مدل‌های آشفتگی مورد استفاده در این شبیه‌سازی مدل‌های دو معادله‌ای $k - \epsilon$ ، $k - w$ و $k - \omega$ می‌باشند. در این شبیه‌سازی، ابتدا با استفاده از نتایج حاصل از تست چکش کلاسیک، خصوصیات مکانیکی پروانه در بخش سازه تنظیم گردید. سپس با استفاده از نتایج حاصل از تست خودردیاب پروانه چرخان، به تنظیم پارامترهای تجربی موجود در مدل‌های آشفتگی، پرداخته شد.