



کنگره بین المللی علوم و مهندسی

آلمان - هامبورگ

اسفند ماه 1396

تحلیل CFD میدان جریان در یک کمپرسور شعاعی به همراه حلزونی آن

ناصر زارعی^{1*}، محسن آقاسید میرزا بزرگ²، مهرداد بزاز زاده³

1- کارشناس ارشد مهندسی هوافضا- پیشرانس، مجتمع دانشگاهی مکانیک و هوافضا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شاهین شهر، اصفهان، ایران (n.zarei@mut-es.ac.ir)

2- دانشیار، عضو هیئت علمی مجتمع دانشگاهی مکانیک و هوافضا، ریاست پژوهشکده موتور و قوای محرکه، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شاهین شهر، اصفهان، ایران (mirzabozorg@mut-es.ac.ir)

3- دانشیار، عضو هیئت علمی مجتمع دانشگاهی مکانیک و هوافضا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شاهین شهر، اصفهان، ایران (bazazzadeh@mut-es.ac.ir)

چکیده

در این مقاله به شبیه سازی عددی میدان جریان در فضای بین پره های کمپرسور و حلزونی پرداخته شده است. همچنین شبکه های مورد استفاده توسط نرم افزار *Turbo Grid* و *Ansys Meshing* ایجاد شده اند. به منظور شبیه سازی جریان از محیط *Ansys CFX* با استفاده از مدل آشفتگی (*SST*) با اعمال شرایط سخت گیرانه استفاده شده است. شدت آشفتگی در ورودی ایمپلر کمپرسور به میزان 5 درصد و شبیه سازی به صورت حالت پایا¹ بوده و از مدل روتور ایستا² جهت برهمکنش بین روتور و دیفیوزر حلزونی استفاده شده است. نتایج حاکی از توزیع مناسب فشار و دما در روتور و عملکرد قابل قبول دیفیوزر و حلزونی و همچنین دقت بالای شبیه سازی و انطباق با داده های یک بُعدی دارد، همچنین راندمان ایمپلر 89 درصد و راندمان کل کمپرسور 70 درصد محاسبه شده است.

واژه های کلیدی: کمپرسور، مدل آشفتگی *SST*، روتور ایستا، *Turbo Grid*، *Ansys Meshing*

1- مقدمه

کمپرسورها و پمپ های گریز از مرکز را می توان به گونه ای طراحی کرد که محدوده وسیعی از افزایش آنتالپی یا هد سیال فقط در یک طبقه صورت گیرد. در صورتی که برای برآوردن چنین خواسته ای چندین طبقه کمپرسور محوری احتیاج است. چنین ویژگی در کمپرسور گریز از مرکز، تعداد طبقات را برای کاربردهای مختلف به حداقل میزان ممکن می رساند. هر کمپرسور گریز از مرکز از دو بخش ایمپلر و دیفیوزر تشکیل شده است. سیال از طریق پوسته ورودی به چشم ایمپلر کشیده می شود. ایمپلر به واسطه چرخاندن سیال به سمت بیرون سطح انرژی را افزایش داده تا اندازه حرکت سیال افزایش یابد. همچنین فشار استاتیک و سرعت سیال نیز افزایش می یابد. کار دیفیوزر تبدیل انرژی جنبشی سیال خروجی از ایمپلر به انرژی فشاری است. این کار به وسیله پخش آزادانه سیال در فضای حلقوی اطراف ایمپلر و یا ردیف تیغه پخش کننده ثابت انجام می گیرد. همچنین جریان اطراف دیفیوزر توسط شکل مارپیچی حلزونی جمع آوری شده و به مسیر خروج هدایت می شود. ساختار جریان داخل ایمپلر کمپرسور گریز از مرکز بسیار پیچیده می باشد که می توان به تغییرات فشار در امتداد خطوط جریان و چرخش جریان اشاره کرد. از اتفاقات غالب می توان به آغاز جدایش جریان از بخش کم فشار تیغه و به دنبال آن

¹ Steady State

² Frozen Rotor