



عنوان درس : توربین گاز و موتور جت

مقطع تحصیلی : کارشناسی

تعداد واحد : ۳

درس یا دروس پیش نیاز : ترمودینامیک ۲ و انتقال حرارت ۱

هدف درس :

محتوای درس (سیلابس) :

۱- توربین گاز، مقدمات و نگاه کلی:

مقدمه‌ای بر معرفی اجمالی توربین‌های گازی، تاریخچه توربین‌های گازی، توربین‌های گاز صنعتی، توربین‌های گاز صنایع دریایی، توربین‌های گازی صنایع هوایی.

۲- سیکل‌های توربین‌های گازی:

سیکل باز توربین تک محوره، سیکل باز توربین دو محوره، توربین‌های گازی با سیکل بسته، توربین‌های گازی با سیکل عملکردی ایده‌آل، نسبت تراکم قابل دسترس، پارامترهای موثر دخیل در حداکثر بازدهی توربین‌های گازی، دمای بیشینه در ورودی به طبقه‌ی اول توربین، نسبت فشار کلی، مقایسه سیکل‌های باز و بسته، سیال عامل و جریان آن در سیکل‌های بسته، طراحی سیکل با تجهیزات اضافی، توربین‌های گازی توأم با مبدل حرارتی، کار قابل حصول در توربین‌های گازی.

۳- توربین‌های گازی زمینی (صنعتی):

تولید قدرت محوری با استفاده از توربین‌های گازی، تولید الکتریسیته با استفاده از توربین‌های گازی، توربین‌های گازی ترکیبی، تولید توأمان با بهره‌گیری از توربین‌های گازی، کاربرد توربین‌های گازی در صنایع حمل و نقل، کاربرد توربین‌های گازی به منظور تامین نیروی محوری سیستم‌های افزایش فشار داخل لوله‌های انتقال سیال تراکم پذیر و سیال تراکم ناپذیر، تولید قدرت مورد نیاز برای خودروهای نظامی.

۴- توربین‌های گازی صنایع دریایی:

کاربرد توربین‌های گازی به عنوان عامل پیشرانس وسائط حمل و نقل دریایی، تولید نیروی مورد نیاز برای پیشرانس در دریا توسط توربین‌های گازی، سیکل‌های تولید قدرت در توربین‌های گازی قابل استفاده در صنایع دریایی.

۵- توربین‌های گازی صنایع هوایی:

سیکل‌های تولید قدرت در توربین‌های گازی هوایی، تولید نیروی مورد نیاز پیشرانس توسط توربین‌های گازی هوایی، توربو جت‌ها و سیکل‌های عملکردی مربوطه، توربو فن‌ها و سیکل‌های متناظر با عملکرد آن‌ها، توربوپراپ‌ها و سیکل‌های عملکردی، توربو شفت‌ها و سیکل‌های مربوطه، چگونگی تولید نیروی جلوبرندگی، بررسی پارامترهای دخیل به منظور افزایش نیروی جلوبرندگی، افت‌های توربین‌های گازی هوایی، نقش ناحیه ورودی توربین گاز در میزان افزایش دبی گذر جرمی، جداره خارجی فن توربین‌های گازی، توربو فن‌های دو یا سه محوره ی اتصال توربین - کمپرسور، ملاحظات مرتبط با اشکال مختلف حلقوی.

۶- فن‌ها:

نقش فن در توربین‌های گازی از نوع توربو فن، مشخصات جریان ورودی به فن‌ها، نیروهای موثر تولیدی توسط فن به منظور تأمین نیروی رانشی، طراحی پره‌های فن، نسبت کنار گذر پایین، بالا و فوق بالا.

۷- کمپرسورهای جریان شعاعی:

کمپرسور گریز از مرکز، جزء د.ار کمپرسور، پخش کننده کمپرسور جریان شعاعی، مشخصات جریان در کمپرسورهای جریان شعاعی، مشخصات جریان ورودی در پرها، تعامل بین پروانه و حلزونی، نیروهای حاصل از سیال در ورود به جزء دوار، افزایش فشار استاتیکی قابل دسترس.

۸- کمپرسور جریان محوری:

مقدمه‌ای بر معرفی کمپرسورهای جریان محوری، دانش متناظر بر عملکرد کمپرسورهای جریان محوری، پارامترهای آئرو دینامیکی و ترمودینامیکی موثر بر عملکرد کمپرسورهای جریان محوری، میزان افزایش فشار استاتیکی و سکون قابل دسترس در کمپرسورهای جریان محوری، کمپرسور هسته‌ی اصلی، کمپرسور فشار پایین، کمپرسور فشار متوسط، کمپرسور فشار بالا.

۹- ملاحظات زیست محیطی توربین‌های گازی:

فرآیند طراحی توربین‌های گازی، پارامترهای زیست محیطی و محدودیت تولید آلاینده‌ها، محاسبه مشخصات نقطه طراحی، مقایسه مشخصات عملکرد سیکل‌ها، بهینه‌سازی مشخصات عملکردی توربین‌های گازی.

۱۰- ساختار توربین‌های گازی:

ناحیه فشار پایین توربین، ناحیه فشار متوسط توربین، ناحیه فشار بالای توربین، اقسام توربین، تئوری توربین‌های جریان محوری، طراحی مناسب و مطلوب ایرفویل، محاسبات مشخصات عملکردی توربین، خنک‌سازی مورد نیاز برای پره‌های توربین.

۱۱- ناپایداری‌های جریان سیال درون کمپرسورهای جریان محوری:

پدیده سکت، سلول‌های واماندگی، نواحی دستخوش سکت شده، وقوع و آغاز پدیده سکت، سکت در بخشی از شعاع حلقوی، سکت در تمام شعاع حلقوی، سکت متقارن، واماندگی تدریجی و ناگهانی سیال، سکت دورانی، معیار تشخیص سکت تدریجی و ناگهانی، پیش‌بینی هنگام وقوع پدیده سکت، پدیده خفقان، وجوه تمایز سکت و خفقان، سکت دورانی زمینه‌ساز وقوع خفقان، ناپایداری‌های موضعی و کلی، پیش‌بینی شرایط متناظر با آغاز وقوع پدیده سکت، گردابه موثر در ناحیه فوقانی جز دوار، کمپرسور با ناحیه بحرانی بروز سکت در نوک پره، کمپرسور با ناحیه بحرانی وقوع سکت در پای پره، ناپایداری‌های جریان سیال درون کمپرسورهای جریان محوری چند طبقه.

مراجع :

- 1- "Gas Turbine Theory", 6th Edition; HHSaravanamuttoo, GFC Rogers, H Cohen, PV Straznicky; Prentice Hall, 2009.
- 2- "Aircraft Propulsion and Gas Turbine Engines", 1st Edition; Ahmed F. El-Sayed; CRC Press, Taylors & Francis Group, 2008.
- 3- "Theory and Practice in Gas Turbine", 1st Edition; A., S Rangwala; New age international Publisher, 2010.
- 4- "Aircraft Propulsion", 1st Edition; Saeed Farokhi; John Wiley and Sons, 2009.
- 5- "The jet engine ", Rolls-Royce Company; Rolls-Royce plc, 2005.