

۱- یک توربوجت ساده با یک کمپرسور با نسبت فشار ۸ کار می کند. وقتی هواپیما در سرعت 260m/s و ارتفاع 7000m پرواز می کند، دمای ورودی به توربین 1200K و دبی جرمی 15kg/s است. بازدهی اجزا را مطابق زیر و شرایط را I.S.A در نظر بگیرید. مساحت نازل مورد نیاز، تراست خالص و SFC را محاسبه کنید.

Polytropic efficiencies of compressor and turbine	0.87
Isentropic efficiency of intake	0.95
Isentropic efficiency of propelling nozzle	0.95
Mechanical efficiency	0.99
Combustion chamber pressure loss	6 per cent comp. deliv. press.
Combustion efficiency	0.97

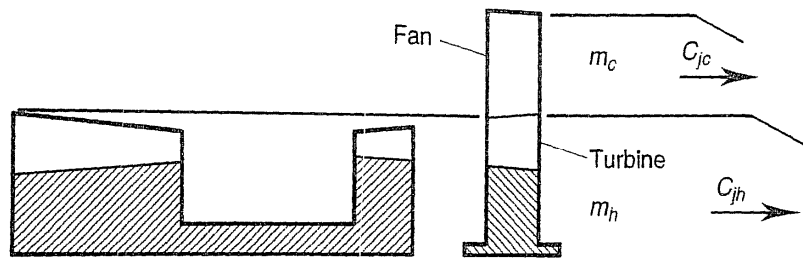
۲- اگر گازهای خروجی از توربین مثال قبل تا 2000K بازگرم شوند و افت فشار در محفظه احتراق مجدد (پس سوز) 3% فشار خروجی توربین باشد محاسبه کنید چند درصد مساحت نازل مورد نیاز و تراست افزایش می یابد. فرض کنید دبی جرمی جریان در هر دو حالت یکسان باشد.

۳- یک هواپیمای جدید مجهز به یک موتور توربوجت است. در هنگام فرود در سرعت 55m/s به میزان 15% از هوای خروجی کمپرسور جهت دمیدن در فلپ خارج می شود. فرض می شود این جریان عمود بر مسیر پرواز تخلیه می شود. اگر مساحت نازل 0.13m² باشد، تراست خالص و SFC در خلال فرود برای داده های زیر را محاسبه کنید. فرض کنید اثرات افزایش دما و فشار رم ناچیز است.

Compressor pressure ratio	9.0
Compressor isentropic efficiency	0.82
Turbine inlet temperature	1275 K
Turbine isentropic efficiency	0.87
Combustion pressure loss	0.45 bar
Nozzle isentropic efficiency	0.95
Mechanical efficiency	0.98
Ambient conditions	1 bar, 288 K

۴- تحت شرایط برخاست وقتی فشار و دمای محیط برابر 1.01 bar و 288K است فشار و دمای سکون در خروجی نازل موتور توربوجت برابر 2.4bar و 1000K و دبی 23kg/s می باشد. فرض کنید انبساط در نازل همگرا ایزنتروپیک است. مساحت خروجی مورد نیاز و تراست تولیدی را محاسبه کنید.

موتور فوق با افزودن یک فن در انتهای آن به یک موتور توربوفن (شکل زیر) تبدیل شده است. فن نسبت کنارگذری برابر با ۲ و نسبت فشار ۱،۷۵ دارد. بازدهی ایزنتروپیک فن و قسمت فن-توربین به ترتیب برابر 0.88 و 0.9 است. تراست برخاست را با فرض اینکه انبساط در نازل سرد نیز ایزنتروپیک است و مساحت نازل گرم نیز مطابق با دبی 23kg/s جریان گرم است، بدست آورید.



۵- داده های زیر مربوط به یک موتور توربوفن دو محوره است که در آن فن با توربین کم فشار و کمپرسور با توربین پرفشار چرخانده می شود. جریان سرد و گرم در این موتور مجزا بوده و از نازل مربوط به خود استفاده می کنند. همچنین بازدهی احتراق 0.99 فرض می شود. تحت این شرایط تراست و SFC را محاسبه کنید. اگر در مجرای کنارگذر از یک محفظه احتراق استفاده شود و جریان تا 1000K گرم شود تراست و SFC چقدر خواهد شد؟ بازدهی احتراق و افت فشار برای این فرآیند را به ترتیب 0.97 و 0.05bar در نظر بگیرید. در هر دو حالت فرض کنید موتور بر روی یک هواپیما با سرعت $M=0.7$ کار می کند و دمای ورودی به موتور -50°C و فشار 26kPa می باشد.

Overall pressure ratio	25.0
Fan pressure ratio	1.65
Bypass ratio m_c/m_h	5.0
Turbine inlet temperature	1550 K
Fan, compressor and turbine <i>polytropic</i> efficiency	0.90
Isentropic efficiency of each propelling nozzle	0.95
Mechanical efficiency of each spool	0.99
Combustion pressure loss	1.50 bar
Total air mass flow	215 kg/s