

۱- یک سیستم تبرید هوایی که مطابق سیکل برایتون معکوس کار می‌کند، هوا را از اتاق سرد شده در دمای 268 K و فشار $1/0\text{ bar}$ گرفته تا فشار $5/5\text{ bar}$ متراکم می‌کند. سپس هوای فشرده شده تا درجه حرارت 300 K خنک می‌شود. ایندکس تراکم و انبساط به ترتیب $1/25$ و $1/35$ بوده دمای هوای محیط 20°C است. مطلوبست محاسبه:

الف: COP سیستم

ب: دبی هوای سیرکوله شده جهت تولید 2500 kg یخ صفر درجه از آب 20°C در روز

ج: ظرفیت سیستم بر حسب kW .

($C_{Pw} = 4.18\text{kJ/kg.K}$; $C_{Pa} = 1.005\text{kJ/kg.K}$; $C_{Pv} = 335\text{kJ/kg}$ = گرمای نهان ذوب یخ)

۲- هواپیمایی با سرعت 1100 km/h از سیکل تبرید هوایی ساده جهت تهویه استفاده می‌کند. فشار و دمای محیط به ترتیب $0/35\text{ bar}$ و 10°C - بوده نسبت فشار کمپرسور و کارایی مبدل حرارتی به ترتیب $4/5$ و $0/95$ می‌باشد. راندمانهای آیزنتروپیک کمپرسور و اکسپاندر هر دو $0/8$ بوده دما و فشار کابین باید در 25°C و $1/06\text{ bar}$ نگه داشته شود. دبی حجمی هوای عبوری از سیستم تبرید در ورودی کمپرسور و خروجی اکسپاندر را برای 90 تن تبرید محاسبه کنید.

($R = 0.287\text{kJ/kg.K}$; $C_p = 1.005\text{kJ/kg.K}$; $C_p / C_v = 1.4$ برای هوا)

۳- یک سیستم تبرید هوایی دارای بازیاب جهت ایجاد 28 تن تبرید برودت در هواپیما مورد استفاده قرار می‌گیرد. هوای محیط در فشار $0/8\text{ bar}$ و دمای 10°C بصورت آیزنتروپیک تا فشار $1/2\text{ bar}$ دیفیوز می‌شود. هوای زیرکش شده از کمپرسور اصلی در فشار $4/5\text{ bar}$ توسط هوای ram از طریق یک مبدل حرارتی با کارایی 60% خنک می‌شود. هوای خروجی از این مبدل در مبدل بازیاب توسط انشعابی از هوای بعد از توربین سرمایشی تا 60°C مجدداً خنک می‌گردد. دما و فشار کابین باید در 25°C و 1 bar نگه داشته شود. اگر راندمانهای آیزنتروپیک کمپرسور و توربین به ترتیب 80% و 90% باشد مطلوبست تعیین:

الف: دبی هوای گرفته شده پس از توربین سرمایشی جهت مبدل بازیاب

ب: توان مورد نیاز ج: ضریب عملکرد سیستم.

دمای هوای خروجی از مبدل بازیاب به اتمسفر را 100°C فرض کنید.