

MAK GAZ TÜRBİNLERİ DERSİ FİNAL SINAVI (26/05/2004)

Sınav süresi: 75 dakika

SORU 1. (50p)..... a)20p., b) 15p, c)15p.

Rejeneratörlü bir gaz türbininde sıkıştırma ve genişleme iki kademe olmaktadır. Kompresör ve türbinin her bir kademesindeki basınç oranı 3.5'dir. Hava kompresörün her bir kademesine 300K, türbinin her bir kademesine ise 1200K sıcaklıkta girmektedir. Kompresör ve türbinin izantropik verimleri sırasıyla %80 ve %85 olup, termik verimi arttırmak amacıyla kullanılan rejeneratörün verimi ise %70'dir. Çevrimde standart hava varsayımları doğrultusunda, hava için $k=1.4$, $R= 0.287 \text{ kJ/kgK}$ ve $c_p= 1.004 \text{ kJ/kgK}$ sabit değerleri geçerli olduğuna göre;

- a) Çevrimde bulunan ekipmanlara ait şematik şekil ile çevrimin T-s ve P-h diyagramlarını (kompresör girişini '1', rejeneratör çıkışını ise '10' ile numaralandıracak şekilde doğru sırayı takip ederek) çiziniz?
- b) Kompresör işini, türbin işini ve çevrim net işini belirleyiniz?
- c) Yanma odasında ve ara ısıtıcıda havaya aktarılan ısı enerjisi değerleri ile çevrim ısı verimini hesaplayınız?

SORU 2. (50p).....a)10p., b) 15p, c)25p.

- a) Aşağıda belirtilen çevrimler ya da motor düzenlemeleri arasındaki temel farkı çok kısa ve net olarak belirtiniz?

ideal tepkili jet motoru çevrimi - ideal Brayton gaz türbini çevrimi
türbojet motor-türbofan motor
türbofan motor-türboprop motor
türboprop-ramjet
ramjet-scrumjet

- b) Kompresör ve türbini tek kademeli olan bir turbojet motorunda, difüzör, lüle, kompresör ve türbin için tersinmezliklerden dolayı meydana gelen kayıplar sırasıyla; %5, %10, %10 ve %20 olarak verilmektedir. Söz konusu turbojet çevrimine ait T-s ve P-h diyagramlarını yaklaşık ölçekte çiziniz?
- c) Turbojet çevriminin analizinde oluşturulan temel notasyon ve yaklaşımlardan yararlanarak, aşağıda belirtilen tepkili motor düzenlemeleri için; **yakıt debisi, türbin çıkış sıcaklığı ve tepki gücü** büyüklüklerinin hesaplanabileceği formülleri $f \neq 0$ koşullarında türetiniz?
 - by-pass oranı ' α ' ve fan tüketim gücü ' P_f ' olan bir turbofan motor,
 - pervane tüketim gücü ' P_p ' olan bir turboprop motor,
 - türbin ile lüle arasındaki art yakıcıda ' $\beta \dot{m}_h$ ' kadar havanın yakıldığı artıyakıcıli-turbojet.

Başarılar dilerim,
Doç. Dr. Bülent Yeşilata