

MAK 404 GAZ TÜRBİNLERİ DERSİ FİNAL SINAVI (02/06/2003)

Ders notları açık olup, sınav süresi 100 dakikadır.

SORU 1. (50p).....(a) 40p., (b) 10p.

İdeal Brayton çevrimine uygun olarak çalışan ve akışkan olarak ideal gaz şartlarında bulunan havanın kullanıldığı bir gaz türbini sisteminde kompresörün sıkıştırma oranı 12:1 olarak verilmektedir. 50 kg/s debisindeki havanın kompresöre giriş basınç ve sıcaklıkları sırasıyla 101 kPa ve 37 °C, türbinden çıkış sıcaklığı ise 497°C'dir. Gaz türbini sisteminin termik verimini arttırmak için etkinliği 0.70 olan bir rejeneratörün sisteme ilavesi planlanmaktadır.

a) Diğer tüm şartlar aynı kalmak kaydıyla, söz konusu rejeneratörün eklenmesi durumunda, klasik çevrime kıyasla aşağıda belirtilen büyüklüklerde meydana gelebilecek değişimleri yüzdesel artış ya da azalma olarak belirleyiniz?

- Sistemden elde edilen net güç?
- Akışkana yanma odasında aktarılan ısı enerjisi miktarı?
- Akışkandan egzost işlemi sırasında çekilen ısı enerjisi miktarı?
- Sistemin termik verimi?

b) Sisteme, etkinliği %100 olan ideal bir rejeneratörün eklenmesi durumunda verim değerinde klasik çevrime kıyasla meydana gelebilecek yüzdesel değişimi tespit ediniz?

Yol gösterme: (a) şıkkının çözümü için aşağıda gösterilen tarzda bir tablo oluşturunuz.

	Rejeneratörsüz çevrim	Rejeneratörlü çevrim	% değişim
W_{net} (kW)			
Q_v (kW)			
Q_a (kW)			
η (-)			

SORU 2. (50p).....(h) şıkkı 8p, diğer şıkların her biri 6p.

F-16 savaş uçaklarında kullanılmakta olan F100 PW220 türbofan motoru için geçerli dizayn verileri ile herhangi bir seyir anına ait uçuş verileri aşağıda tanımlanmaktadır:

- hava debisi ($\dot{m}_H$)=100 kg/s
- dış ortam sıcaklığı (T_0)=280K
- kompresör toplam basınç oranı (π_{komp})=25
- by-pass oranı (β)=0.6
- difüzör girişi boyutsuz toplam sic. (π_0)=1.288
- türbin girişi boyutsuz toplam sic. (π_4)=5.5
- JP4 yakıtı alt ısı değeri (h_f)=43000 kJ/kg

Verilen şartları göz önüne alarak aşağıdaki parametreleri tespit ediniz?

- a)** Uçak seyir hızı, difüzör girişi ses hızı ve Mach sayısı
- b)** İtici kuvveti (F) ve itici gücü (FV_0)
- c)** Özgül impuls (I)
- d)** Türbin girişi sıcaklığı (T_{t4})
- e)** Fan çıkış-giriş sıcaklık oranı (π_{fan})
- f)** Özgül yakıt sarfıyatı ($\dot{m}_f/F$)
- g)** Nozulu terkeden egzost gazının toplam debisi
- h)** Fan tarafından tüketilen güç (P_{fan})

Not: Her iki soruda da hava için $k=1.4$, $R= 0.287$ kJ/kgK ve $c_p= 1.004$ kJ/kgK sabit değerleri kullanılabilir.