

KMU 202

TERMODİNAMİK

The background is a vertical gradient from light yellow at the top to dark orange at the bottom. On the right side, there are several parallel white lines of varying lengths and positions, all slanted upwards from left to right, creating a sense of motion or a stylized graphic element.

BÖLÜM VIII

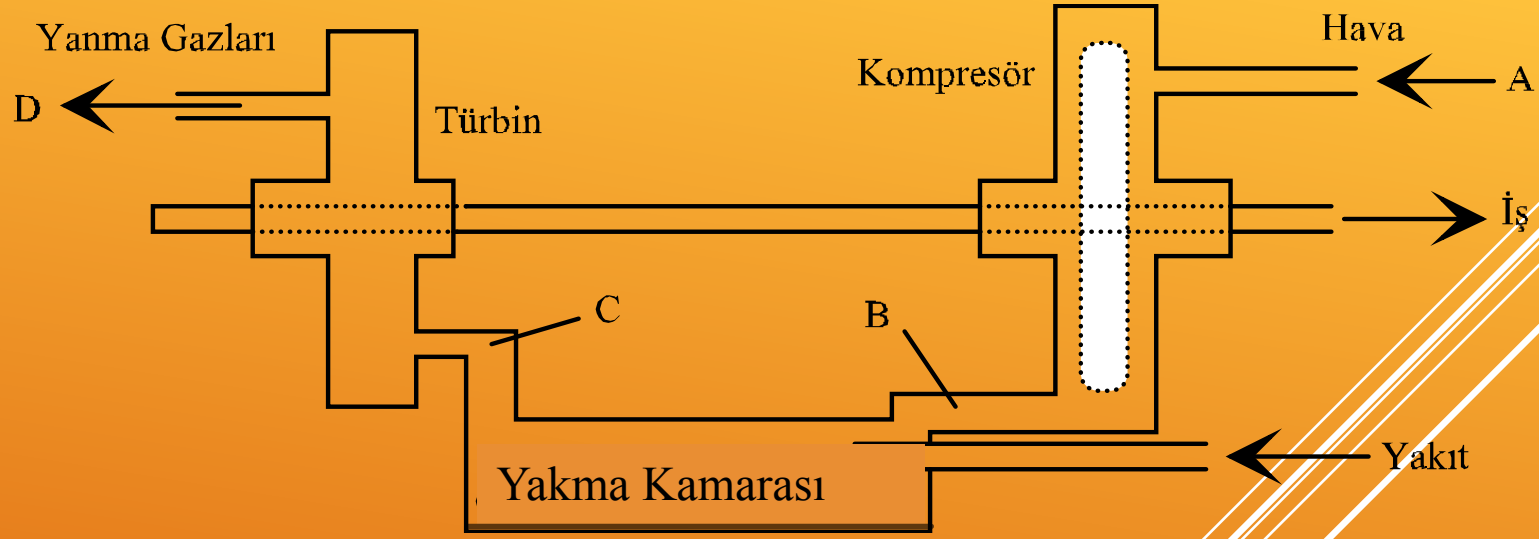
İÇTEN YANMALI MOTORLAR

- Otto makinası
- Diesel makinası

▪Gaz Türbin Güç Santrali

Otto ve Diesel makineleri doğrudan yüksek sıcaklık enerjisinin bir silindir içindeki pistonu etkileyen yüksek basınç gazlarının doğrudan kullanımı olarak açıklanabilir ve dışarıdan herhangi bir ısı aktarımı gerektirmez. İçten yanmanın avantajı gaz-türbin motorundaki türbin ile birleştirilmesidir.

BÖLÜM VIII



Gaz-Türbin Güç Santrali*

Gaz türbini, yanma birimindeki yüksek sıcaklık gazları tarafından çalıştırılır. Giriş havası, yakmadan önce birkaç bar basınca kadar sıkıştırılır. Santrifüjyel kompresör aynı şaftta türbin olarak çalışır. Türbinin çalışma kısmı kompresörü işletmeye yardım eder. Otto ve Dizel makinalarında olduğu gibi tam bir güç santralidir. Türbine giren yanma gazlarının sıcaklığı ne derece yüksekse, birimin verimi o derece yüksektir yani bir birim yakıt yakılması sonucu üretilen iş o derece yüksektir.

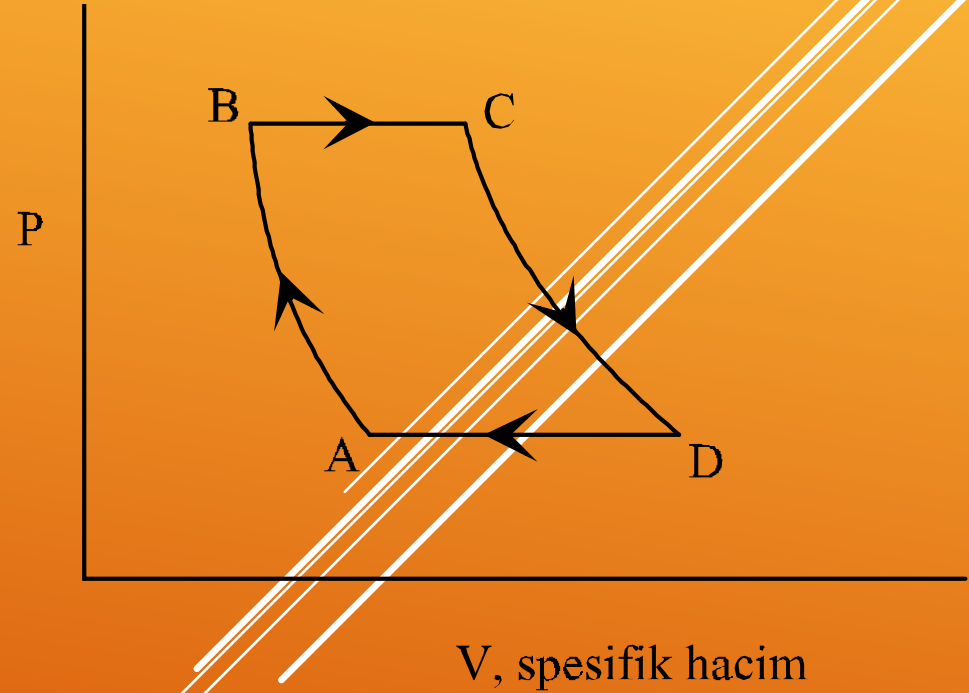
(*Smith, C. Van Ness, M. M. Abbott, **Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics**, Fifth Edition, McGraw-Hill International Editions, 1996)

BÖLÜM VIII

İdeal bir gaz-türbin çevriminin (Brayton çevrimi olarak adlandırılan ve havaya dayandırılan) PV diyagramında gösterimi aşağıdaki şekildedir.

AB sıkıştırma adımı, atmosferik P_A basıncından P_B basıncına sıkıştırılan adyabatik tersinir adımı göstermektedir. Yanma prosesi Q_{BC} miktardaki ısının sabit basınç ilavesiyle yerdeğiştirir. Türbinden P_D basıncına isentropik genişleme sonucu iş üretilir. Bu durumda türbinden sıcak gazlar $P_D=P_A$ basıncında dışarı verilir. Çevrimin ısı verimi aşağıdaki eşitlik ile verilir.

$$\eta = \frac{-W_S (net)}{Q_{BC}} = \frac{-W_{CD} - W_{AB}}{Q_{BC}}$$



burada enerji niceliği 1 mol havaya dayandırılmıştır.

BÖLÜM VIII

Kompresörden geçen havaya yapılan iş aşağıdaki eşitlik ile verilir ve hava sabit ısı kapasiteli ideal bir gaz olduğundan;

$$W_{AB} = H_B - H_A = C_P (T_B - T_A)$$

Benzer şekilde yanma ve türbin prosesleri için,

$$Q_{BC} = C_P (T_C - T_B)$$

$$W_{CD} = C_P (T_D - T_C)$$

Yukarıdaki eşitlikler verim eşitliğinde yerine konularak yeniden düzenlenirse;

$$\eta = 1 - \frac{T_D - T_A}{T_C - T_B}$$

BÖLÜM VIII

Mademki AB ve CD prosesleri isentropik, sıcaklıklar ve basınçlar aşağıdaki eşitlikler ile verilir;

$$\frac{T_B}{T_A} = \left(\frac{P_B}{P_A} \right)^{(\gamma-1)/\gamma}$$

$$\frac{T_D}{T_C} = \left(\frac{P_D}{P_C} \right)^{(\gamma-1)/\gamma} = \left(\frac{P_A}{P_B} \right)^{(\gamma-1)/\gamma}$$

T_A ve T_D elimine edilirse,

$$\eta = 1 - \left(\frac{P_A}{P_B} \right)^{(\gamma-1)/\gamma}$$

elde edilir.

KAYNAKLAR

Ders kitabı: J. M. Smith, C. Van Ness, M. M. Abbott, **Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics**, Fifth Edition, McGraw-Hill International Editions, 1996.

Diğer Kaynaklar:

Stanley I. Sandler, **Chemical and Engineering Thermodynamics**, Third edition **John Wiley & Sons Inc, 1998.**

M. David Burghardt, **Engineering Thermodynamics with Application**, Third Ed. Harper & Row Inc, 1986.

G. J. Van Wylen, R. E. Sonntag, **Fundamentals of Classical Thermodynamics**, Third Ed. John Wiley & Sons Inc, 1985

Y. A. Çengel, Michael A.Boles, **Thermodynamics: An Engineering Approach**, ISE Edition, McGraw-Hill, 1997.