

MAK 212 - TERMODİNAMİK
CRN: 21688, 21689, 21690, 21691, 21692
2010-2011 BAHAR YARIYILI
ÖDEV 9

- 1) Ara ısıtılmalı Rankine çevrimine göre çalışan buharlı bir güç santralinin net gücü 150 MW'dır. Su buharı yüksek basınç türbinine 10 MPa basınç ve 500 °C sıcaklıkta, alçak basınç türbinine ise 1MPa basınç ve 500 °C sıcaklıkta girmektedir. Buhar yoğunlaştırıcudan 10 kPa basınçta doymuş sıvı olarak çıkmaktadır. Türbinin adyabatik verimi yüzde 80, pompanın adyabatik verimi ise yüzde 95'tir. Çevrimi, doymuş sıvı ve doymuş buhar eğrilerinin de yer aldığı bir T-s diyagramında gösterin. Ayrıca, (a) türbin çıkışında buharın kuruluk derecesini veya kızgın buhar bölgesindeyse sıcaklığını, (b) çevrimin ısı verimini, (c) su buharının kütle debisini hesaplayın. (*Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik, Çengel ve Boles, çev. T. Derbentli, Problem 9-28*).
- 2) Buharlı bir güç santrali, ideal ara buhar almalı Rankine çevrimine göre çalışmaktadır. Buhar türbine 6 MPa basınç ve 450 °C sıcaklıkta girmekte ve 20 kPa yoğunlaştırıcı basıncına genişlemektedir. Türbinden 0.4 MPa basınçta ayrılan buhar açık bir besleme suyu ısıtıcısında kazan besleme suyunu ısıtmak için kullanılmaktadır. Su, besleme suyu ısıtıcısından doymuş sıvı halinde çıkmaktadır. Çevrimi T-s diyagramında gösterin ve (a) kazandan geçen birim akışkan kütlesi için çevrimin net işini, (b) çevrimin ısı verimini hesaplayın. (*Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik, Çengel ve Boles, çev. T. Derbentli, Problem 9-37*).
- 3) Bir soğutma sistemi, ideal buhar sıkıştırırmalı soğutma çevrimine göre çalışmaktadır. Çevrimin soğutma kapasitesi 300 kJ/dakika'dır. Aracı akışkan olarak soğutucu akışkan-12'nin kullanıldığı çevrimde, akışkan kompresöre 140 kPa basınçta doymuş buhar olarak girmekte ve 800 kPa basınçta sıkıştırılmaktadır. Çevrimi doymuş sıvı ve doymuş buhar eğrilerinin de yer aldığı bir T-s diyagramında gösterin. Ayrıca, (a) kısılma işlemi sonunda soğutucu akışkanın kuruluk derecesini, (b) çevrimin etkinlik katsayısını, (c) kompresörü çalıştırmak için gerekli gücü hesaplayın. (*Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik, Çengel ve Boles, çev. T. Derbentli, Problem 10-15*).
- 4) Soğutucu akışkan 12 ile çalışan bir ısı pompası, 8 °C sıcaklıktaki yer altı suyunu ısı kaynağı olarak kullanıp bir evi ısıtmaktadır. Evin ısı kaybı 60000 kJ/h'dir. Soğutucu akışkan kompresöre 280 kPa basınç ve 0 °C sıcaklıkta girmekte, 1 MPa basınç ve 60 °C sıcaklıkta çıkmaktadır. Soğutucu akışkanın yoğunlaştırıcudan çıkış sıcaklığı 30 °C'dir. (a) Isı pompasını çalıştırmak için gerekli gücü, (b) yer altı suyundan birim zamanda çekilen ısıyı, (c) ısı pompası yerine bir elektrikli ısıtıcı kullanılması durumunda fazladan tüketilecek elektrik gücünü hesaplayın. (*Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik, Çengel ve Boles, çev. T. Derbentli, Problem 10-30*).