

1. MI Energijske tehnologije, 30.03.2009.

1. Promatrajte Rankineov kružni proces s nepromijenjenim tlakom u parnom kotlu i kondenzatoru. Povisi li se temperatura pregrijane pare, kako to utječe na sadržaj pare u kondenzatoru:

b) povećava se,

2. Promatrajte Rankineov kružni proces u konvencionalnoj termoelektrani. Ukoliko količina rashladne vode nije ograničavajući element, o kojoj veličini ovisi tlak u kondenzatoru:

a) temperatura rashladne vode,

3. Promatrajte Rankineov kružni proces sa suhom parom čiji se tlak i temperatura ne mijenjaju na ulazu u turbinu. Snizi li se tlak u kondenzatoru, kako to utječe na ukupno odvedenu toplinu iz kondenzatora:

a) smanjuje se,

4. Unutrašnja kalorička energija idealnog plina funkcija je:

c) temperature,

5. Površina krivulje kružnog procesa nije rad u:

d) h,s dijagramu,

6. Koja veličina nije veličina stanja:

c) toplina,

7. Promatrajte desnokretni kružni proces, koji se sastoji od četiri povratljiva procesa, a odvija se po dvije izoterme povezane dvijema adijabatama. Toplina od 1200 J/kg predaje se kružnom procesu pri 800 K. Odredi eksergijski stupanj djelovanja ovog procesa.

d) 1,00

8. Jedan kg idealnog plina u zatvorenom se sustavu komprimira povratljivim procesom od početnog stanja 0,78 m³/kg i 25 °C (stajnje okolice) do konačnog stanja 0,1 m³/kg i 267 °C ($R=0,26$ kJ/kgK, $c_v=0,69$ kJ/kgK). Odredite minimalno obavljeni rad:

b) 136 kJ/kg

TE Obavljeni je tehnički rad parne turbine termoelektrane u jednom satu jednak 1900 MWh, a termički stupanj djelovanja termoelektrane 0,40. Ukoliko je temperatura u kondenzatoru 30 °C, a temperatura rashladne vode 20 °C, odredite uz zanemarenje rada pumpanja:

9. TE koliko se u jednom satu, u kondenzatoru termoelektrane, odvodi u okolicu anergije, u GWh

a) 2,76

10. TE koliki je prirast entropije okolice, u MWh/K

b) 9,72

TE Rankineov se kružni proces provodi u termoelektrani snage 1200 MWe. Tlak je pare na ulazu u turbinu (unutrašnjeg stupnja djelovanja 1) 10 MPa, a temperatura 500 °C. Tlak je u kondenzatoru 10 kPa. Iz parnih tablica očitane su ove karakteristične vrijednosti Rankineovog kružnog procesa:

za tlak 10 kPa: 45,8 °C; $h'=191,8$ kJ/kg;

$h''=2585$ kJ/kg; $s'=0,649$ kJ/kgK; $s''=8,151$ kJ/kgK; $v'=0,0010$ m³/kg; $v''=14,67$ m³/kg

za tlak 10 MPa i temperaturu 500 °C: $h=3375$ kJ/kg; $s=6,600$ kJ/kgK. Odredite:

11. TE sadržaj pare na izlazu iz turbine

d) 0,793

12. TE termički stupanj djelovanja kružnog procesa

b) 0,402

13. TE maseni protok vode (pare), u kg/s

a) 934

HE. Srednji godišnji protok, u m³/s, na vodotoku aproksimira izraz $Q_{sr} = 120 - H/10$ (H je nadmorska visina u m). Odredite:

14. HE bruto energiju vodotoka, uz ukupne gubitke (vode i pada) od 20%, između nadmorske visine zahvata (1200 m n.v.) i ušća rijeke u more

b) $4,95 \cdot 10^9$ kWh

15. HE snagu derivacijske hidroelektrane koja uzima vodu na 500 m nadmorske visine, pri srednjem protoku, s 10 m³/s biološkog minimuma, 15 m visine vode ispred brane, 9% gubitaka u padu do turbinskog postrojenja smještenog na 400 m n.v. koje ima stupanj djelovanja turbine 88%

c) 54,2 MW

Bodovi: 0,6/-0,2 za 1. do 4. i 7.; 0,5/-0,16 za 5. i 6.; 2,5/-0,83 za 8.-15.; 0 za neodgovoreno.

Obavezno predati postupak. Točan odgovor bez postupka/obrazloženja se poništava i ocjenjuje kao netočan odgovor.