

TERMODINAMIKA (URTARRILA_15_2016)

1 ARIKETA

2.5 puntu

Lurrin makina batek, **guztiz itzulgarriak** diren zikloak deskribatzen ditu. Bero biltoki beroaren eta hotzaren tenperaturak 280°C eta 100°C direlarik hurrenez hurren. Aipatutako motor termikoak, zilindro pistoi motako gailu batean dauden $10[\text{kg}]$ ur erabiltzen ditu, deskribatzen dituen zikloetan ematen diren energia trukeak gauzatzeko. Makinak, Carnot- en zikloak betetzen ditu, ziklo bakoitza, lau prozesuz osatuta dagoelarik:

- **1-2** prozesua: Hedapen isotermoda, tenperatura altuan. **Oharra:** Prozesua likido saturatuaren egoeran hasi eta lurrin saturatu egoeran bukatzen da.
- **2-3** prozesua: Hedapen isoentropikoa tenperatura baxua lortzen denerarte.
- **3-4** prozesua: Konpresio isotermoda tenperatura baxuan.
- **4-1** prozesua: Konpresio isoentropikoa tenperatura altua lortzen denerarte.

Kalkulatu:

- 1) T-s diagrama batean zikloaren irudikapena. **Oharra:** Irudikapenaren kalitatea baloratuko da. (0.35p.)
- 2) Ziklo bat burutzerakoan lortzen den lana $[\text{kJ}]$ -tan. (0.4p.)
- 3) Zikloaren errendimendua. (0.35p.)

Demagun, bero biltokien tenperatura mantentzen dugula baina makina 200°C eta 130°C artean lan egitera behartzen dugula, ziklo barne itzulgarriak deskribatuz (prozesuak aurreko atalean aipaturikoak izango dira). Kalkulatu:

- 4) Zikloaren errendimendua egoera berrian. (0.5p.)
- 5) Suntsitutako exergia egoera hilaren tenperatura 20°C bada $[\text{kJ}]$ -tan. (0.9p.)

2 ARIKETA

2.5 puntu

Ikertzaile talde bat, metanoaren metaketa nola gauzatu aztertzen ari da. Zilindro pistoi adiabatiko batekin, zein prozesuren bitartez konprimatuko duten erabakitzen ari dira. Kotsideratzen ari diren lan baldintzetan, metanoa (**$P_m=16,04[\text{kg/kmol}]$**) gas idealaren portamoldera ondo egokitzen da. $7[\text{kg}]$ gas dituzte hasierako oreka egoeran 20°C eta $1,05[\text{bar}]$ - etan. Konpresio prozesu baten bitartez, bere bolumena 15 aldiz txikitzea lortzen dute, $45[\text{bar}]$ - eko presioa neurtzen delarik. Kalkulatu:

- 1) Prozesua deskribatzen duen berretzaile politropikoa. (0.9p.)
- 2) Prozesua gauzatzeko beharrezkoa den energia aportazioa $[\text{kJ}]$. (0.5p.)
- 3) Metanoak jasaten duen exergia aldaketa. (0.8p.)
- 4) Prozesuaren errendimendu exergetikoa. (0.3p.)

Datuak: $c_p=2,232[\text{kJ/kgK}]$; $c_v=1,708[\text{kJ/kgK}]$. **Oharra:** Egoera hilaren propietateak, metanoak hasierako oreka egoeran dituenekin bat dator.

3 ARIKETA

2.5 puntu

Lur azpian dagoen ur putzu erraldoi baten azterketaren ondorioz, 15 [kg/s]-ko ur fluxua, 20[bar]-eko presiopean eta 360[°C]-tan dagoena, modu jasangarrian ustiatzeko aukera dagoela ondorioztatzen da. Hainbat aukeren inguruko kalkuluak egiten dira:

- 1) Aipatutako ur fluxua, 1,5 [bar]-etaraino turbinatzen bada, modu adiabatiko eta itzulgarrian, lortu daitekeen potentzia. (0.6p.)
- 2) Aipatutako ur fluxua, 2[bar] eta lurrun saturatuaren egoeraraino turbinatzen bada, lortu daitekeen potentzia eta turbinari dagokion errendimendu isoentropikoa. (0.9p.)
- 3) 2) Atalean deskribatzen den kasuari erreparaturaz, turbinaren ostean kondentsadore bat jartzen bada, eta fluxua, likido saturatuaren egoera lortzen denerarte hozten bada, kalkulatu lortu daitekeen bero fluxua. (0.35p.)
- 4) Kondentsadorea, 28[°C]-tan dagoen bero biltoki batekin kontaktuan jartzen da eta kalkulaturako bero fluxua bertara botatzen bada, zein izango da suntsitutako exergia [kW]-tan? (0.65p.)

Oharra: Egoera hilaren tenperatura 20[°C].

4 ARIKETA

2.5 puntu

Lurrun konpresio bidezko hozketa ziklo batek, 0,7 [kg/s] R-134a hozgarria erabiltzen ditu lanerako sustantzia bezela. Hozgarriak, lurrungailua eta kondentsadorea igarotzen dituenean, -4[°C] eta 40[°C]-ko tenperaturak lortzen ditu hurrenez hurren. Honetaz gain, hozgarria, kondentsadoretik irtetzen denean, likido saturatu egoeran aurkitzen da, lurrungailutik irtetzen denean lurrun saturatu egoeran aurkitzen da, laminazio balbula isoentalpikoa da eta konpresorea adiabatikoa. Kalkulatu:

- 1) Konpresorearen irteeran, hozgarrian, 50[°C] neurtzen badira, beharrezkoa den potentzia. (0.5p.)
- 2) Hozgarriak, inguruarekin, kondentsadorean eta lurrungailuan dauzkan bero trukeak [kW]-tan. (0.9p.)
- 3) Zikloaren COP-a. (0.3p.)
- 4) Konpresorearen errendimendu isoentropikoa 0,8-koa bada, kalkulatu itzulezintasunak direla eta, konpresio prozesuan ematen den entropia sorrera eta eragindako potentzia kontsumo gehigarria. (0.8p.)

Oharra: Ez interpolatu taulen artean. Gertukoena den balioa hartu. Zikloan ez dira karga galerarik neurtzen.