

VIDEOSBÍRKA IDEÁLNÍ PLYNY A TEPELNÉ CYKLY

1. Směs se skládá ze čtyř plynů v následujícím objemovém složení. 40% vodík, 34% metan, 15% oxid uhelnatý a 11% dusík. Je skladován v nádobě o objemu 15 kubíků. Během dne se ohřál na teplotu 40 °C a tlak 3 MPa. Aby nedošlo k protržení nádrže, část plynu se přepustila do jiné nádoby. Tlak klesl na 2 MPa a teplota klesla o 10 °C. Urči kolik plynu bylo v nádobě na počátku a na konci
2. Výkovek o hmotnosti 10 kg $c=450 \text{ J/kgK}$ byl chlazen ve stolitrové lázni vody. Jakou měl výkovek teplotu, pokud se po vyrovnání teplot voda ohřála z 25 °C na 32 °C?
3. Dieselův cyklus pracuje s kompresním poměrem 15 a stupněm plnění 1,5. Na začátku adiabatické komprese má plyn ve válci objem 1 litr, teplotu 15 °C, tlak 100 kPa a po celou dobu cyklu vlastnosti vzduchu. Urči všechny stavové veličiny ve specifických bodech cyklu, vykonanou práci, odvedené a přivedené teplo a účinnost.
4. Smícháváme vzduch ze dvou různých tlakových nádob. První má objem 5 kubíků, tlak 350 kPa, teplotu 25 °C a druhá má objem 7 kubíků, tlak 200 kPa a teplotu 15 °C. Otevřeme ventil mezi těmito nádobami, čímž plyny promícháme. Urči parametry směsi po smísení.
5. Odběr plynu je 55 kubíků při přetlaku 180 Pa oproti atmosférickému tlaku 100 kPa a teplotě 17°C. Jaké je množství odebíraného plynu při normálních fyzikálních podmínkách?
6. Litř vzduchu nejdříve isochoricky ohříváme z tlaku 80 kPa a -20 °C na 15 °C a poté izotermicky komprimujeme na atmosférický tlak. Urči změnu entropie, vnitřní energie, entalpie, objemové a technické práce u jednotlivých dějů.
7. Obrácený Carnotův cyklus pracuje s pracovním médiem vzduchem. Nižší teplota je 5 °C a z chlazeného prostoru odebírá teplo 40 kJ/kg. Maximální tlak oběhu je 1 MPa, minimální tlak je 100 kPa. Urči práci, kterou do oběhu musí dodat motor, teplo, které je vypouštěno do okolí a chladicí faktor cyklu.
8. Čtyřválcový motor pracující na principu Dieselova cyklu má při 4000 ot/min. výkon 80 kW. Mechanická účinnost celého soustrojí je 80 %. Pokud je dáno, že se na během jednoho cyklu dodá do válce 850 J tepla, jaká musí být účinnost cyklu?
9. Při isobarickém ohřevu je 2 kubíkům vzduchu o tlaku 200 kPa o teplotě 60 °C dodáno teplo 250 kJ. Urči změnu entropie.
10. Mějme dva zásobníky plynu. První o objemu 20 metrů krychlových a tlaku 6 MPa a druhý o objemu 10 metrů krychlových a tlaku 4 MPa. Teplota i složení obou zásobníků

je stejná. Zásobníky propojíme potrubím. Jaký tlak bude směs mít po vzájemném promísení?

11. 0,5 kg kyslíku a 3 kg dusíku se nacházejí v nádobě, ve které jsou odděleny přepážkou. Tlak obou plynů je 0,75 MPa a teplota 20 °C. Urči parciální tlak obou látek po odstranění přepážky.

12. Motor pracující na principu Ottova cyklu nasává vzduch z atmosféry o tlaku 100 kPa a teplotě 20 °C. Ten pak adiabaticky stlačuje na tlak 2 MPa a při konstantním objemu dodává směsi vzduchu a paliva teplo 400 kJ/kg. Urči práci, teplo, které odejde se spalinami a účinnost cyklu.

13. Směs plynu má následující hmotnostní složení – 20 % vodík, 35 % oxid uhelnatý, 45 % dusík. Tlak směsi plynu je 350 kPa, teplota 25 °C a její objem 5 metrů krychlových. Urči její objemové složení, měrnou plynovou konstantu a parciální tlaky jednotlivých složek.

14. V potrubí jsou spaliny o přetlaku 1,5 MPa a teplotě 700 °C. Vlivem tepelných ztrát došlo k ochlazení o 20 °C, ještě předtím, než se dostaly do turbíny. V turbíně adiabaticky vyexpandovaly na atmosférický tlak. Urči stavové veličiny spalin za turbínou vykonanou technickou práci a proběhlé děje zakresli do T-s diagramu.