

2.3.13 Tepelné stroje II

Př. 1: Vysvětli, proč se pohyb balónku v průběhu vyfukování (zejména ke konci letu) zrychluje.

- Během letu se zmenšuje velikost balónku a klesá tak odpor vzduchu, který ho brzdí.
- Během letu se zmenšuje hmotnost balónku. Unikají vzduch tak odstrkuje stále lehčí balónek \Rightarrow zvětšuje se změna rychlosti balónku.

Vzduch o vysokém tlaku můžeme vyrábět podobně jako u motorů: ve spalovací komoře necháme shořet palivo a jednu stranu necháme otevřenou \Rightarrow horké spaliny budou místo odtlačování pístu volně unikat (a odstrkovat náš motor na druhou stranu, jako odstrkoval vzduch balónek).

Problém: ve spalovací komoře je vysoký tlak \Rightarrow jak do ní dostaneme palivo a hlavně vzduch?

Proudový motor Spaliny unikající ze spalovací komory, musí přejít (a tím ztratit část své energie) přes turbínu. Turbína je však nutná, roztáčí hřídel, na které je umístěn kompresor, který vhání vzduch do spalovací komory.

<http://www.youtube.com/watch?v=KYQFYRwNHCw> (čas 0:30)

<http://www.youtube.com/watch?v=p1TqwAKwMuM>

<http://www.youtube.com/watch?v=MUXP3PCDRTE>

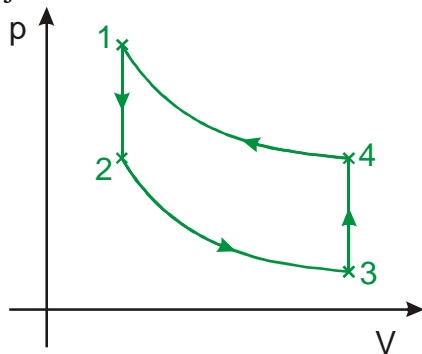
Raketový motor Podobný princip jako proudový motor. Raketa si kromě paliva musí vézt i vzduch (většinou pouze okysličovadlo na hoření). \Rightarrow

- Motor neobsahuje turbínu a kompresor.
- Raketa musí obsahovat obrovské množství paliva a okysličovadla \Rightarrow malá užitečná hmotnost.

<http://www.youtube.com/watch?v=ZWWjbbqeouM>

<http://www.youtube.com/watch?v=qk7VrKDu11Y>

Př. 2: Na obrázku je pV diagram tepelného stroje. Prozkoumej jeho energetickou bilanci, pokud pracuje ve vyznačeném směru. Stroj se v praxi opravdu používá. O jaký stroj jde?

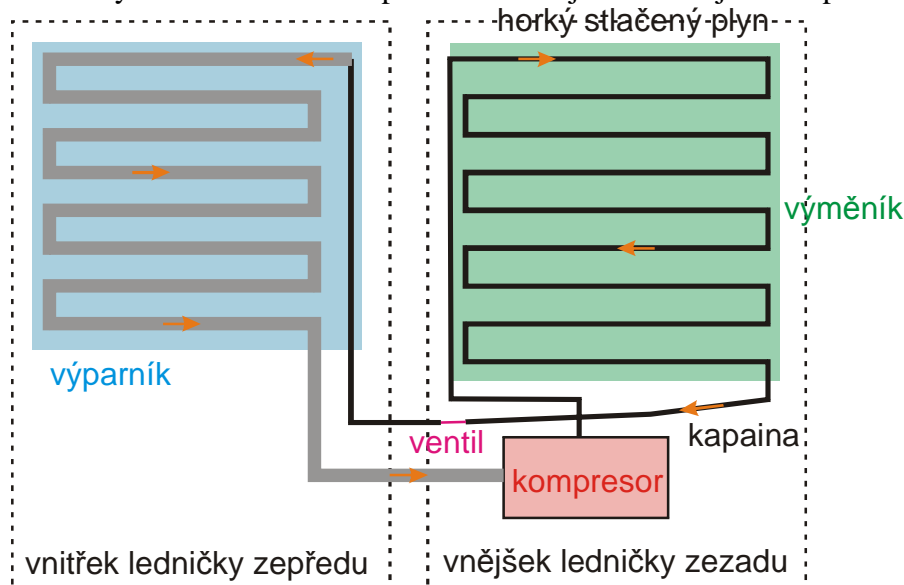


- 1 \rightarrow 2: izochorický děj \Rightarrow Plyn se ochlazuje, práci nekoná.
- 2 \rightarrow 3: zřejmě izotermický děj \Rightarrow Teplota plynu se nemění, plyn se rozpíná, plyn koná práci \Rightarrow plyn přijímá teplo (od chladiče).
- 3 \rightarrow 4: izochorický děj \Rightarrow Plyn se ohřívá, práci nekoná.
- 4 \rightarrow 1: zřejmě izotermický děj \Rightarrow Teplota plynu se nemění, plyn je stlačován, okolí koná práci na plyn, plyn odevzdává teplo (ohříváči).

\Rightarrow Celkově: Plyn spotřebovává práci (práce, kterou vykoná je menší než práce, kterou koná okolí), ochlazuje chladič a zahřívá ohříváč \Rightarrow stroj funguje přesně obráceně než jsme si ukazovali v hodině o kruhovém ději.

Jaké známe děje, které ochlazují okolí?

- Rozpínání plynu: při rozepnutí se plyn ochladí a pak může ochlazovat okolí.
- Vypařování: při vypařování unikají z kapaliny nejrychlejší molekuly \Rightarrow průměrná rychlost molekul v kapalině se snižuje \Rightarrow snižuje se i teplota kapaliny.



Kompresor: odsává vypařený plyn z výměníku a stlačuje ho \Rightarrow vzniká teplý stlačený plyn (cca 50°C), který kompresor tlačí do výměníku.

Výměník: dlouhá kovová trubička zasazená do kovových žeber na zadní vnější straně ledničky. Horký stlačený plyn z kompresoru postupně prochází výměníkem, chladne (předává teplo vzduchu vně ledničky) a mění se v kapalinu (v horní části je trubička citelně teplejší než v dolní) o teplotě místnosti (cca 20°C).

Ventil: ztuhlá zúžení trubice, omezuje množství kapaliny, která projde z výměníku do výparníku.

Výparník: silnější trubice stočená (a skrytá) v zadní vnitřní stěně ledničky (nebo u starších typů. Přes ventil do ní přitéká jen malé množství kapaliny, je v něm nízký tlak \Rightarrow kapalina se rychle vypařuje (tím ochlazuje okolí – vnitřek ledničky). Vzniklý plyn odsává kompresor (tím udržuje nízký tlak a ještě rozpíná (a dále ochlazuje) vzniklý plyn.

Př. 3: Proč je lednička většinou bílá nebo kovově lesklá?

Př. 4: Proč nesmí lednička stát přímo u zdi? Proč nesmí být v uzavřeném prostoru?

Př. 5: Je možné ochladit vzduch v místnosti tím, že bychom do ní přenesli ledničku a otevřeli bychom ji tak, aby z ní chladný vzduch proudil do místnosti?