

Tepelné motory

Princip práce

V tepelných motorech se mění tepelná energie pracovní (teplonosné) látky (páry, plynu) na mechanickou energii.

Rozdělení tepelných motorů

Tepelné motory je možno charakterizovat a rozdělovat podle více hledisek:

- a) podle způsobu, jakým je energie přenášena na pracovní prvek
 - objemové (například pístové)
 - dynamické - lopatkové (turbíny)
 - proudové
- b) podle druhu pracovní látky
 - parní
 - plynové
- c) podle přívodu tepelné energie do motoru
 - s nepřímým přívodem energie (např. parní stroj, parní a plynové turbíny)
 - s přímým přívodem energie (např. spalovací motory)
- d) podle druhu tepelného oběhu (tj. možnosti výměny látky s okolím)
 - uzavřené
 - otevřené.

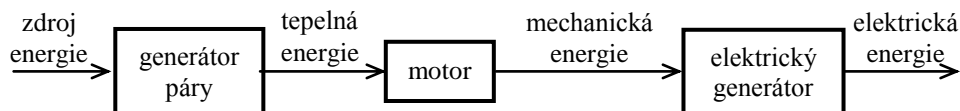
Zdroje tepelné energie využívané v tepelných motorech

V tepelných motorech se transformuje teplo získané z některých z výše uvedených zdrojů:

- paliva - tuhá (uhlí, lignit, rašelina)
 - kapalná - přirozená (nafta, benzin, petrolej, topné oleje)
 - umělá (syntetický benzin, benzen, methanol)
 - plyná - přirozená (zemní plyn, bioplyn)
 - umělá (generátorový plyn, kychtový plyn, propan, butan)
- jaderná energie
- geotermální energie
- sluneční záření.

Parní elektrárny

Parní elektrárny patří k tepelným strojům s nepřímým přívodem energie.



Základní schéma parní elektrárny

Podle druhu generátoru jsou elektrárny

- tepelné, u kterých je pára vyráběna v kotlích
 - jaderné, u kterých je pára vyráběna ve výměníku tepla spojeném s jaderným reaktorem.
- Motorem parních elektráren je turbína nebo parní stroj, což je ovšem historická záležitost.

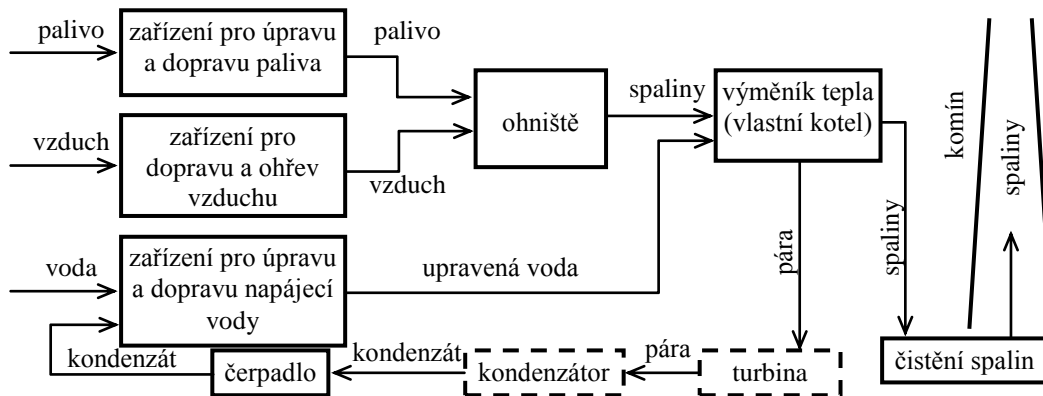
Parní kotle

Úprava paliva spočívá v

- drcení na vhodnou velikost ve mlýnech
- třídění podle velikosti rozdrcených částic na sítích nebo plavením
- vysoušení, tj. odstraňování vlhkosti z paliva.

Úprava vody spočívá v

- odstraňování mechanických nečistot (filtrování)



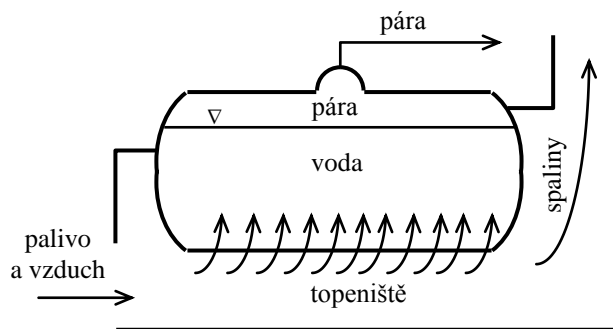
- odstraňování chemických nečistot, především solí
 - předehřátí využitím odpadního tepla s cílem zvýšení účinnosti zařízení.
- Úprava vzduchu spočívá v jeho předehřátí.

Doprava vzduchu je zajištěna

- přirozeným tahem komína v důsledku rozdílné hustoty vzduchu vstupujícího do ohniště a hustoty spalin z ohniště vystupujících
- umělým tahem za použití ventilátorů.

Odlučování popílku se provádí

- usazováním v komorách, založeném na zpomalení pohybu prachových částic při vstupu do rozšířeného prostoru komor, kdy tíha částic převyší setrvačnou sílu spojenou s prouděním
- cyklonovými odlučovači, ve kterých se proud spalin urychlí a následně se změní směr jeho proudění tak, aby prachové částice působením setrvačných sil vybočily z proudu do zachytých prostorů
- elektrofiltry, ve kterých jsou prachové částice průchodem elektrostatickým polem nabitým elektrickým nábojem a následně přitaženy opačně nabitými deskami
- vodními odlučovači, ve kterých jsou prachové části sraženy průchodem vodní clonou.



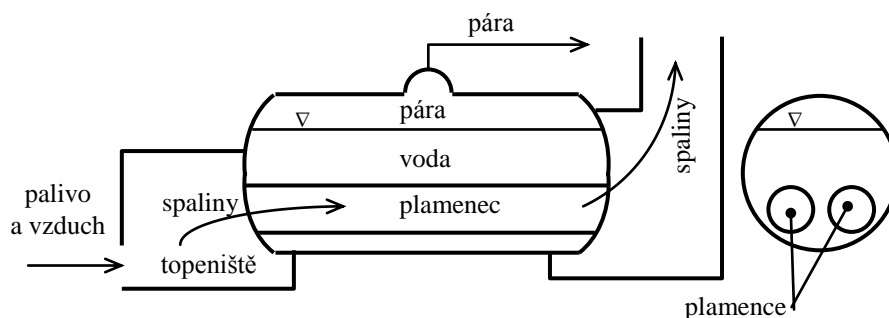
Základní konstrukce kotlů

Válcový kotel

Spaliny se stýkají s vnějším pláštěm kotle. Tento kotel je konstrukčně jednoduchý, ale má malou výhřevnou plochu a proto malý výkon. Dosahuje se v něm nízkého tlaku a teploty páry. Kotel má malou účinnost a dlouhou najížděcí dobu.

Pára získaná v tomto kotli má parametry: tlak páry p

$= 0,2$ až $1,5$ MPa, výstupní teplota páry $t = 210$ °C, výkon kotle, tj. množství páry vyrobené za hodinu $Q = 2$ t.h⁻¹.

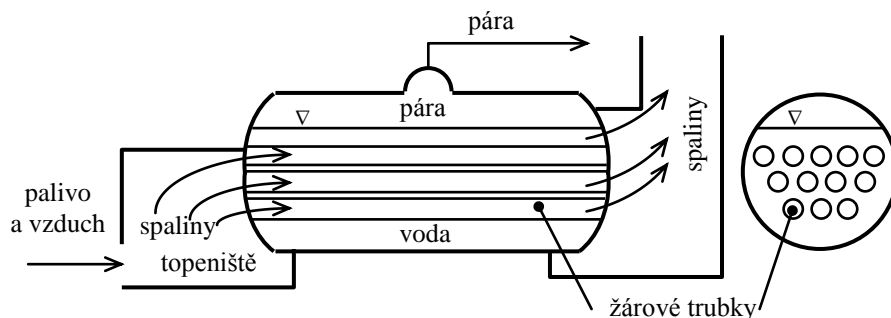


Plamencový kotel

Spaliny procházejí plamenci, tj. rourami o relativně velkém průměru, umístěnými vnitř vodního obsahu kotle. Kotel může mít jeden, dva nebo tři plamence. Proto má plamencový kotel větší výhřevnou plochu a tím také větší výkon než kotel

válcový.

Parametry vyrobené páry jsou: $p = 0,2$ až $1,5$ MPa, $t = 210$ °C, $Q = 3,5$ t.h⁻¹.

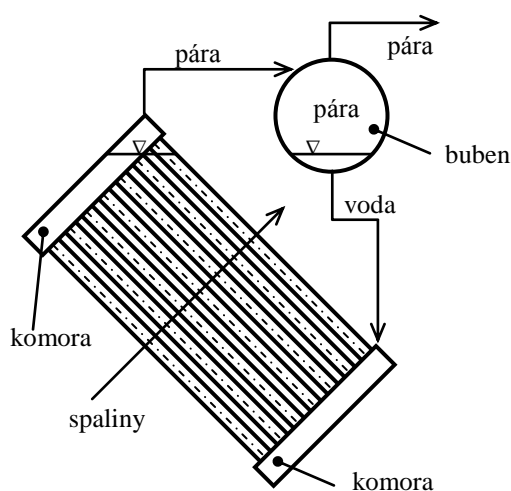


Žárotrubný kotel

Žárotrubný kotel je principiálně podobný kotli plamencovému. Místo plamenců je uvnitř vodního obsahu kotle umístěn větší počet žárových trubek o menší světlosti, kterými procházejí spaliny. Tím se výhřevná plocha a také

výkon kotle zvýší.

Parametry vyrobené páry jsou: $p = 0,2$ až $1,5$ MPa, $t = 350$ °C, $Q = 12$ t.h⁻¹.



Vodotrubný článkový kotel

Konstrukce vodotrubného kotle je principiálně opačná konstrukci kotle žárotrubného. Spaliny proudí vně systému složeného z trubek a je spojujících komor, kterým proudí voda. Výhřevná plocha je zde mnohem větší než u předchozích konstrukcí a objem vody v systému je mnohem menší. Tím je dosaženo většího výkonu kotle.

Parametry vyrobené páry jsou u menších a jednoduchých kotlů: $p = 1,2$ až 15 MPa, $t = 450$ °C, $Q = 240$ t.h⁻¹.

Složitější konstrukce kotlů dosahují parametrů $p =$ až 20 MPa, $t =$ až 600 °C, $Q =$ až 2000 t.h⁻¹.

Ohniště parních generátorů

Konstrukce ohniště parního kotle je závislá na druhu paliva. Kusové palivo se spaluje v roštových ohništích. Rozemleté

tuhé palivo se ve složitějších vodotrubných kotlích spaluje ve vzletu, přičemž je práškové palivo unášeno proudem vzduchu.

Kapalné palivo se do kotle vstříkuje tryskami.

Plynné palivo se do kotlů fouká dýzami.