

KOTLE

dělení, typy, názvosloví

Základní pojmy

- Kotel je zařízení sloužící
 - k výrobě páry (parní kotel),
 - ohřevu vody (teplotvodní nebo horkovodní kotel)
 - k ohřevu jiného média (např. oleje).

 - Teplo se získává
 - obvykle spalováním paliva
 - z odpadního tepla (kotle utilizační)
 - z elektřiny (elektrokotle).

 - V kotli dochází k transformaci
 - chemické energie paliva
 - na tepelnou energii spalin
 - do pracovního média.
- Výsledkem je
- pára (sytá nebo přehřátá),
 - teplá voda (do 110 °C) resp.
 - horká voda (nad 110 °C)

Základní pojmy

Parní kotel tvoří

- **SPALOVACÍ ZAŘÍZENÍ A JEHO PŘÍSLUŠENSTVÍ**
 - spalovací komora - ohniště
 - rošt nebo hořáky
 - zařízení k přípravě paliva
 - zařízení k odstraňování zbytků po spalení
 - zařízení k ohřevu vzduchu
 - zařízení k dopravě vzduchu a spalin
- **TLAKOVÉ VÝMĚNÍKY TEPLA**
 - ohřívák vody (ekonomizér - EKO)
 - výparník (varný) systém průtočný nebo s kotelním bubnem (souhrnně označovány jako výparník)
 - přehříváky páry
 - přehřívák páry (pouze u kotlů zapojených na elektrárenskou turbínu) – někdy označovány též mezipřehřívák

Elektrárenský parní kotel na práškové uhlí

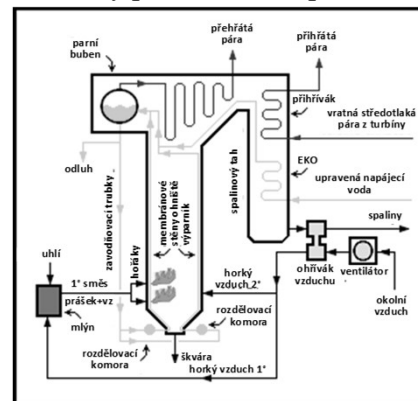
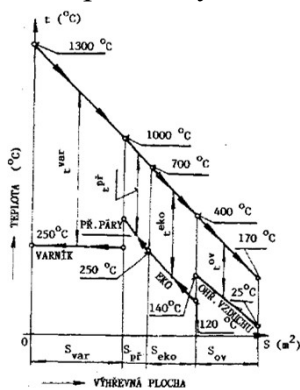
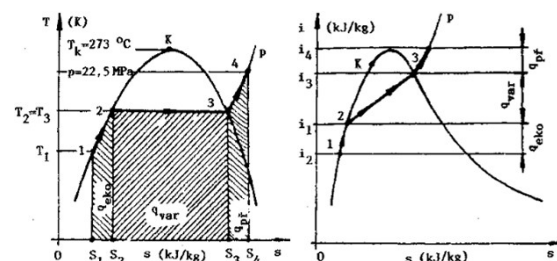


Diagram Teplota - výhřevná plocha

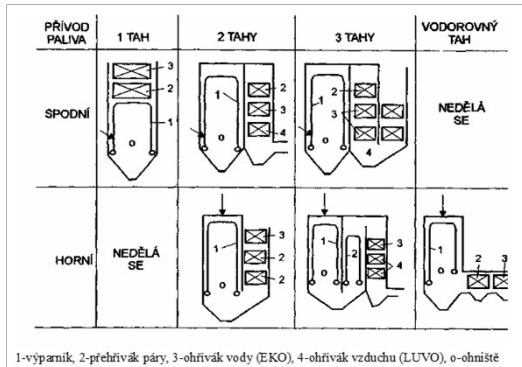


Změna vody na páru v kotli v diagramu T-s a i-s



- q_{eko} - teplo do ekonomizéru (ohřátí napájecí vody do teploty varu)
- q_{var} - teplo do výparníku (na vypaření napájecí vody)
- $q_{př}$ - teplo do přehříváku (na přehřátí syté páry ze stavu 3 na stav 4)

Schéma kotlů s různým počtem spalinových tahů



Rozdělení kotlů

Existuje celá škála různých způsobů dělení kotlů :

- podle použití
 - elektrárenské,
 - teplárenské,
 - kotle pro vytápny,
 - pro spalovny,
 - utilizační (na odpadní teplo)
- podle provedení
 - stacionární,
 - mobilní ,
 - zvláštní skupinu tvoří kotle balené
- podle použitého paliva
 - kotle na tuhá paliva
 - roštové,
 - práškové,
 - granulární,
 - výtavné,
 - cyklónové,
 - kotle na kapalná paliva
 - kotle na plyná paliva

- podle pracovního média
 - teplovodní, horkovodní
 - parní
- podle konstrukce výparníku lze parní kotle rozdělit na
 - velkoprostorové (válnový, plamencový, zárotrubný, kombinovaný, skříňový),
 - článkové (sekcionální)
 - vodotrubné
 - s přirozeným či nuceným oběhem,
 - průtočné,
 - se superponovanou cirkulací
- podle tlaku se někdy dělí kotle na
 - nízkotlaké (do 2,5 MPa),
 - středotlaké (do 6,4 MPa),
 - vysokotlaké (do 22,5 MPa),
 - s nadkritickým tlakem
- podle způsobu nasazení se vyrábějí kotle jako
 - špičkové,
 - pološpičkové a
 - pro základní zatížení.

Parametry kotlů

Parní kotel je charakterizován souborem těchto údajů:

- jmenovitý hmotnostní tok vyrobené páry na výstupu z kotle, kterého musí kotel dosáhnout v trvalém provozu při dodržení jmenovitých hodnot základních parametrů tj. tlaku a teploty páry při spalování projektovaného paliva a jmenovitých parametrech napájecí vody,
- jmenovitý tlak,
- jmenovitá teplota páry (přehřáté i přihřáté),
- jmenovitá teplota a tlak napájecí vody
- druh a vlastnosti paliva.

Příklad označení parního kotle

KOTEL PARNÍ, PRÁŠKOVÝ, GRANULAČNÍ

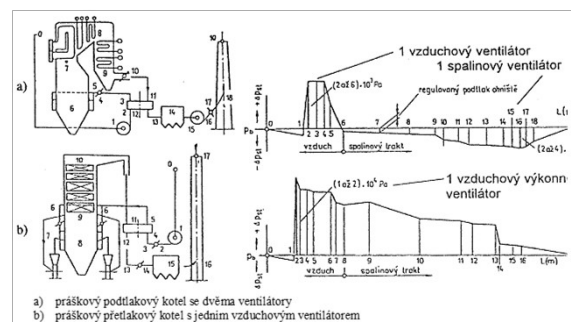
4,86 kg/s (75 t/h) - hmotnostní tok páry
 16/3,8 MPa-tlak přehřáté/přihřáté páry
 540/545 °C - teplota přehřáté/přihřáté páry
 240 °C - teplota napájecí vody
 na hnědé uhlí

$Q_t = 15 \text{ MJ/kg}$ - výhřevnost
 $W^r = 25\%$ - obsah vody v palivu
 $A^r = 15\%$ - obsah popelovin v palivu

HORKOVODNÍ KOTEL

198 kg/s (715 t/h) - hmotnostní průtok vody (M_w)
 150/90 °C - výstupní/vstupní teplota vody (t_{w1}/t_{w2})
 1,5 MPa - tlak vody
 na zemní plyn

Průběh tlaku ve vzducho-spalinovém traktu



Průběh tlaku ve vzducho-spalinovém traktu

Podtlakové kotle

- provozně bezpečnější – nehrozí riziko průniku spalin do kotelny
- používá se
 - u malých výkonů - podtlak vyvozen tahovým účinkem komína
 - u velkých výkonů - podtlak vyvozen tahem kouřového ventilátoru
- nevýhodou je přísávání falešného vzduchu netěsnostmi – negativní dopad na účinnost kotle

Přetlakové kotle

- u velkých výkonů obtížně realizovatelné – stěny kotle nelze pevně spojit z dilatačních důvodů
- využívá se částečně u menších kotlů na plyn s přetlakovým hořákem, který je opatřen vzduchovým ventilátorem – v kotli se účinkem tahu komína mění přetlak na podtlak

Prísávání vzduchu po dráze spalin u podtlakového kotle

