

УВОД У ЕНЕРГЕТИКУ

Кабинет за парне котлове: Лекција 8

8.1. ДЕФИНИЦИЈЕ

Котларница представља објект у коме су, поред котловског постројења, смештени и остали уређаји, опрема, арматура и цевни водови неопходни за процес производње и дистрибуције топлотне енергије до потрошача.

Котловско постројење представља систем уређаја намењених за претварање хемијске енергије органског (фосилног) горива у топлотну енергију топле воде или водене паре потребних параметара.

У новије време се за котловско постројење, због прелаза на велике капацитете и високе параметре паре, појавио назив *генератор паре*, који се најчешће односи на јединице велике снаге, термоелектране или велике енергане.

Котао представља постројење у коме се топлотна енергија, добијена сагоревањем фосилног горива, посредством грејних површина, предаје радном флуиду (води) који се у њему загрева до одрађене температуре. У зависности од вредности температуре воде на излазу из котла постоје топоводни и вреловодни котлови. Ови котлови представљају специјалан случај парног котла и користе се за производњу топлотне енергије за грејање.

Парни котао представља уређај у коме се топлотна енергија, добијена сагоревањем фосилног горива, посредством грејних површина предаје води која се у њему, на притиску вишем од атмосферског, загрева и испарава и чија се пара прегрева до одрађене температуре. Са термодинамичке тачке гледишта парни котао, односно његове грејне површине, представља размењивач топлоте.

Временом је парни котао постајао све сложенији, како би могао да удовољи сталним настојањима за што ефикаснијом трансформацијом хемијске енергије све шире гаме горива у топлотну енергију и што ефикаснију размену те топлоте са радним флуидом. У том циљу је парни котао опреман све већим бројем *уређаја* (механизоване решетке, млинови за угаљ, вентилатори за ваздух и димне гасове и тако даље) и *помоћних уређаја* (бункери, додавачи, дозатори и тако даље), па се тако сложен склоп разних машина и уређаја прикључених уз ложиште и грејне површине парног котла често назива котловским постројењем.

Као радни флуид (пријемник топлоте) искључиво се примењује вода, тако да се као финални продукт добија топла вода, сувозасићена или прегрејана пара. Као радни флуид се, осим воде, могу користити и друге материје, као што су течни метали, хемијска једињења и разна термичка уља отпорна на високе температуре.

8.2. ПОДЕЛА КОТЛОВА

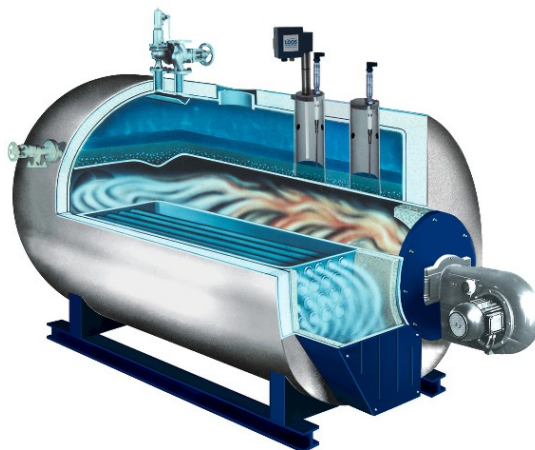
Котлови су по својој концепцији, намени, величини, параметрима и низу других карактеристика тако различити да се могу класификовати на много начина. Међутим, при данашњем развоју котлоградње и с обзиром на веома велики број типова конструкција, све класификације котлова треба прихватити са одређеном резервом. Са друге стране, класификовање котлова може донекле да олакша праћење развоја котлоградње.

Котлови могу да се поделе према намени, запремини воде коју садрже, систему циркулације у испаривачу, хронолошком развоју, конструктивним особинама и тако даље.

Једна од могућих подела заснива се на хронолошком развоју, конструктивним и другим особинама. Оваква подела је илустративна, јер указује на смерове развоја котлоградње и ток људске мисли у овим подручјима делатности. Постоје следеће групе котлова:

1. Цилиндрични котлови (сл. 8.1)

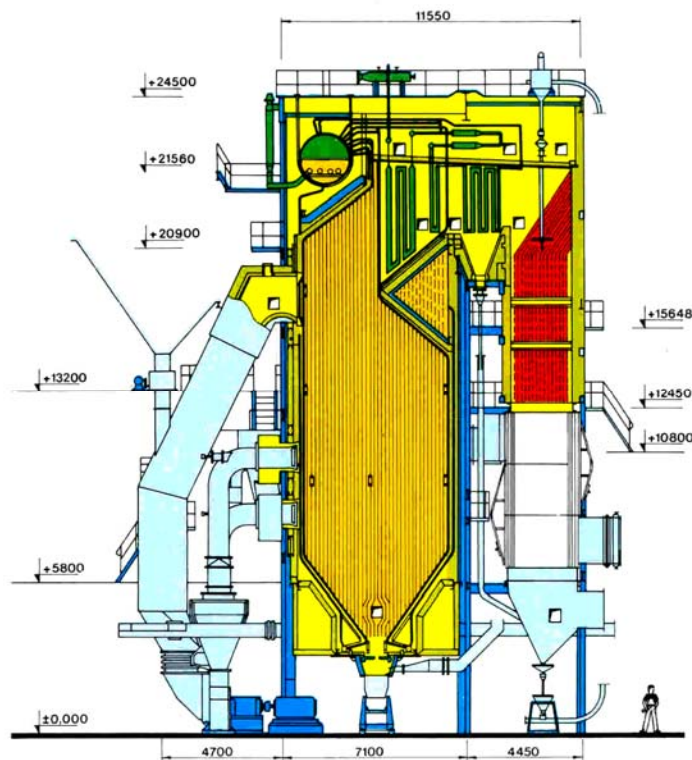
- 1.1. Котлови без пламене цеви
- 1.2. Котлови са једном пламеном цеви
- 1.3. Котлови са две пламене цеви
- 1.4. Котлови са димним цевима
- 1.5. Комбиновани котлови: *котлови са пламеном и димним цевима (локомотилски котлови), локомотивски котлови, шкотски и стимблок (steambloc) котлови*



Слика 8.1. Цилиндрични парни котао

2. Котлови са водогрејним цевима (сл. 8.2)

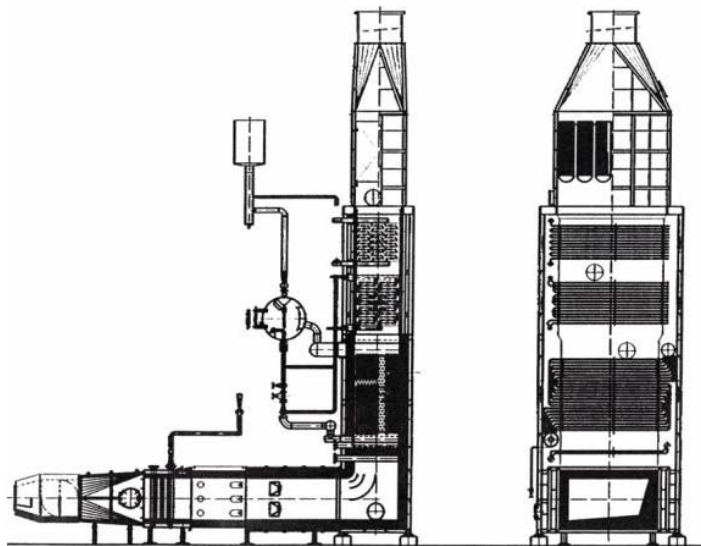
- 2.1. Коморни котлови
- 2.2. Секционални котлови
- 2.3. Стрмоцевни котлови: *котлови са више добоша, котлови са три, два и са једним добошем*



Слика 8.2. Парни котао са водогрејним цевима ($D = 22,2 \text{ kg/s}$, $p = 46 \text{ bar}$, $t = 450 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

3. Специјални котлови

- 3.1. Котлови са посредним испаравањем
- 3.2. Котлови са гасним трактом под притиском
- 3.3. Котлови утилизатори (сл. 8.3)



Слика 8.3. Котао утилизатор

8.2.1. Подела котлова према намени

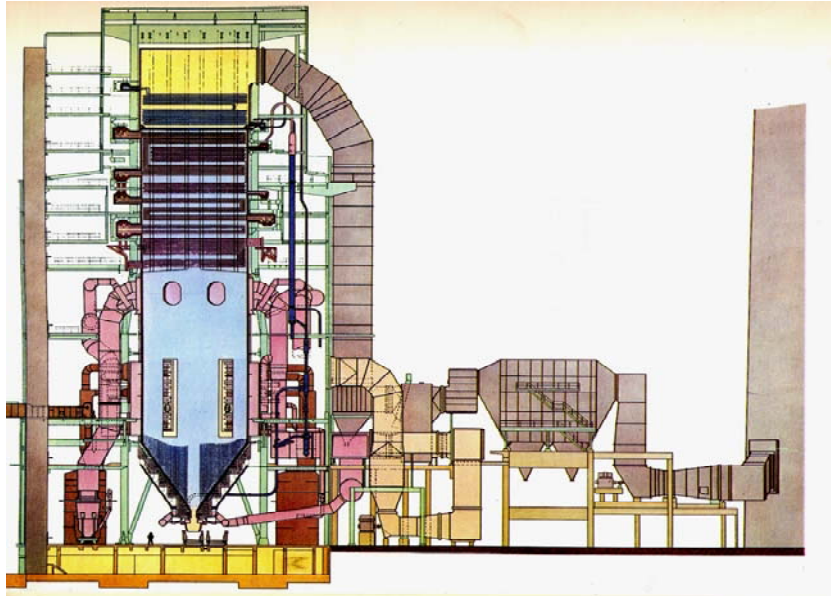
Према намени, котлови се могу поделити на четири основне групе и то су енергетски, индустријски, топлификациони котлови и котлови утилизатори.

Енергетски котлови су један од посредника у претварању хемијске енергије фосилног горива у електричну енергију (сл. 8.4). Они су највећи по јединичној снази, односно капацитету (продукцији паре), а по укупној инсталисаној снази надмашују укупну снагу свих осталих котлова. У енергетске котлове спадају и они који производе пару у постројењима за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије, такозваним термоелектранама-топланама.

Индустријски котлови служе за снабдевање разних технолошких процеса паром, а често и за производњу електричне енергије посредством турбина са противпритиском или кондензационих турбина са регулисаним одузимањем паре (сл. 8.2). Постојења за производњу електричне енергије и технолошке паре за потребе индустрије називају се индустријске енергане.

Топлификациони котлови служе за производњу паре или загрејане воде у циљу грејања и производње санитарне топле воде за стамбене зграде, блокове или читава насеља, у постројењима која се називају топлане (сл. 8.5а; 8.5б). С обзиром на малу енергетску искористљеност примарне енергије, оваква постројења треба сматрати привременим решењима која треба што пре заменити термоелектранама-топланама.

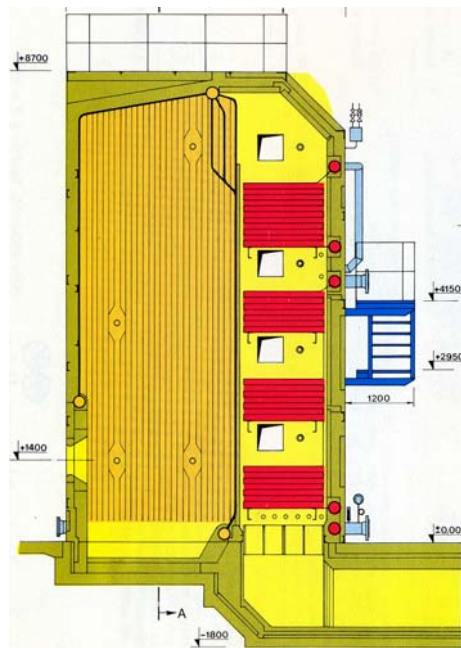
Котлови утилизатори намењени су за коришћење отпадне топлотне енергије, то јест, потпуно или делимично сагорелих продуката сагоревања из процеса у индустрији, петрохемији, црној и обојеној металургији (сл. 8.3) и тако даље. Познати су котлови који се постављају иза Сименс Мартинових пећи и конвертора у железарама, иза пећи за пржење пирита и цинкове руде и други. С обзиром да је расположива количина отпадне топлоте временски неуједначена, котлови утилизатори се понекад снабдевају и сопственим ложиштим, како би могли да задовоље константне потребе за паром (сл. 8.6). Осим индустријских, постоје и бродски котлови утилизатори који повећавају степен корисности машинског комплекса брода, коришћењем отпадне топлоте издувних гасова главног бродског мотора.



Слика 8.4. Енергетски парни котао ($P = 300 \text{ MW}$, $D = 254 \text{ kg/s}$, $p = 172 \text{ bar}$, $t = 540 \text{ }^{\circ}\text{C}$)



Слика 8.5а. Топлификациони котао - топоводни



Слика 8.5б. Топлификациони котао - вреловодни