

Конструкция и устройство на електродъгова пещ /ЕДП/

Урок за нови знания
по металургия на стоманата
за XI клас, спец.МЧМ

Какви видове пещи има според продължителността на процеса?

- Пещи с периодично действие
- Пещи с непрекъснато действие

ВИДОВЕ МЕТАЛУРГИЧНИ ПЕЩИ ПО ТЕХНОЛОГИЧНОТО ИМ ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

- **ТОПИЛНИ – В ТЯХ МЕТАЛИТЕ СЕ НАГРЯВАТ, ЗА ДА СЕ ПРИВЕДАТ В ТЕЧНО СЪСТОЯНИЕ**
- **НАГРЕВАТЕЛНИ – В ТЯХ МЕТАЛИТЕ СЕ НАГРЯВАТ ЗА ПРОМЯНА НА МЕХАНИЧНИТЕ ИМ СВОЙСТВА**

Какви биват металургичните пещи според вида на горивото, с което работят ?

- Пещи за твърдо гориво
- Пещи за прахообразно гориво
- Пещи за течно гориво
- Пещи за газообразно гориво
- Електрически пещи

Производство на стомана в ЕДП



Цели на урока

- Основните цели на урока са: Да се осмисли и анализира връзката между знанията получени по теория и приложението им в практиката. Да се затвърдят и систематизират придобитите знания, умения и навици за видовете металургични пещи и да се придобият нови знания конкретно за ЕДП.

1. ПЕЩИ ЗА ДОБИВАНЕ НА СТОМАНА, ИЗПОЛЗВАНИ В БЪЛГАРИЯ

- МАРТЕНОВИ – В БЛИЗКОТО МИНАЛО
- КОНВЕРТОРИ – В БЛИЗКОТО МИНАЛОТО
- ЕЛЕКТРОДЪГОВИ – И ДНЕС

- Основната цел на металургията е свързани с подобряване на качеството на добивания метал. То може да се постигне само с химична чистота на изходните материали. Дори съвсем малки примеси от сяра, фосфор, арсен, кислород или на някои други елементи рязко влошават якостта и пластичността на добитата сплав, правят я крехка. Всички тези примеси се съдържат в рудата и кокса и освобождаването от тях е трудно. При топенето във високата пещ и в мартеновата пещ, основната част от примесите преминават в шлаката и заедно с нея се отделят от метала.

- Но в стоманата попадат вредни елементи от горящите газове, които влошават свойствата ѝ. За получаването на висококачествена стомана спомага развитието на електрометалургията, тъй като при добиването на стомана в електропечи топлината, необходима за провеждане на металургичните процеси, се получава от използваната електрическа енергия. Поради това за разлика от разгледаните методи обработваният материал не изменя състава си под влиянието на горивото.

Електрометалургичният метод използва електрическата енергия в

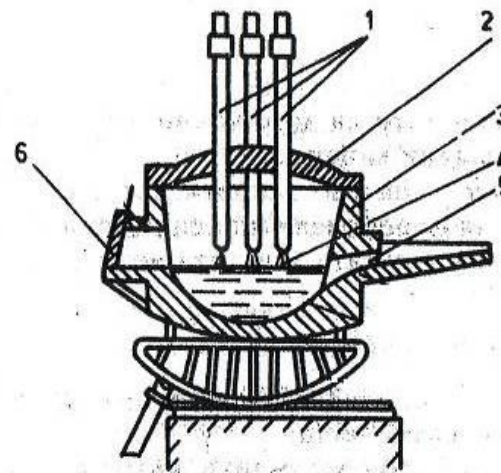
- **две направления:**

(1) чрез нейното преобразуване в топлина, която е необходима за стопяване на шихтовия материал в т.нар. електродъгови пещи. В този случай методът може да се разглежда като вариант на пирометалургията;

(2) като източник на химична енергия, която се използва за електролиза на металите от разтвори на техните съединения или на техни стопилки.

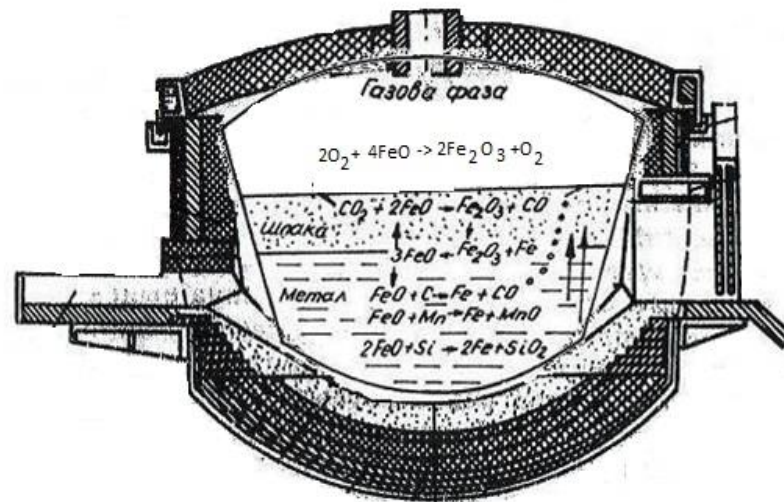
2. УСТРОЙСТВО НА ДЕП

- 1 - ЕЛЕКТРОДИ /ВЪГЛЕРОДНИ/
- 2 - СВОД
- 3 - КОРПУС /МЕТАЛЕН КОЖУХ,
ОБЛИЦОВАН ОТВЪТРЕ С
ВОДООХЛАЖДАЕМИ ПАНЕЛИ
И / ИЛИ ОГНЕУПОРНА ЗИДАРИЯ/
- 4 - ВАНА
- 5 - УЛЕЙ ЗА ИЗЛИВАНЕ /ИЛИ
ЕРКЕРНО УСТРОЙСТВО/
- 6 - РАБОТНА ВРАТА



Фиг. IV.3. Схема на
електродъгова пещ

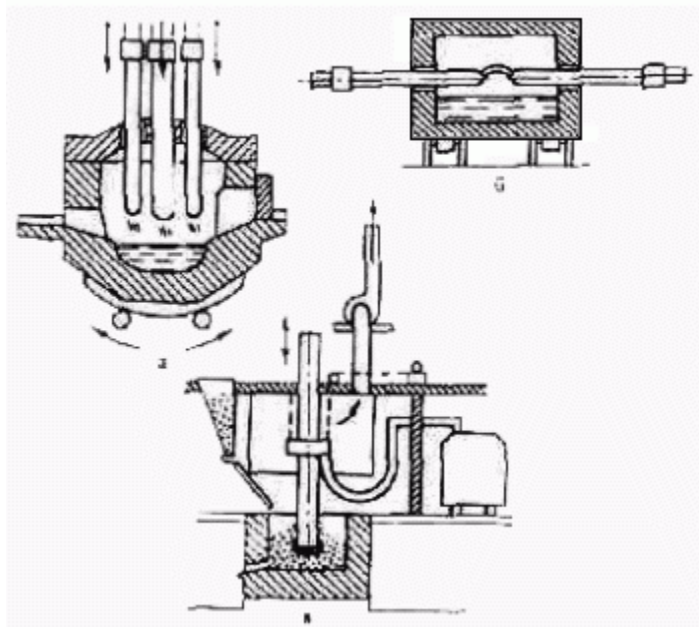
Огнеупорна зидария на ЕДП



Електродъгови пещи - устройство и процеси

- Електродъговата пещ представлява цилиндричен съд от стоманена ламарина. Подът и стените се облицоват с кисел или основен огнеупорен материал, а сводът се иззижда с огнеупорни тухли и при по-големите пещи се прави подвижен. През три отвора в свода се спускат графитните електроди, които са закрепени така, че със специални механизми могат да се движат във вертикална посока.

3. Конструкции на електродъгови пещи















4. Етапи на плавката

- Поправка на пещта / с огнеупори /
- Пълнене – с бадии, завалка и подвалки
- Топене на шихтата
- Окисление – внасяне на руда и окалина за окисляване на примесите и вар и флушпат за шлакообразуване
- Откисление – с феросплави /вкл. за легиране/
- Изливане на течния метал



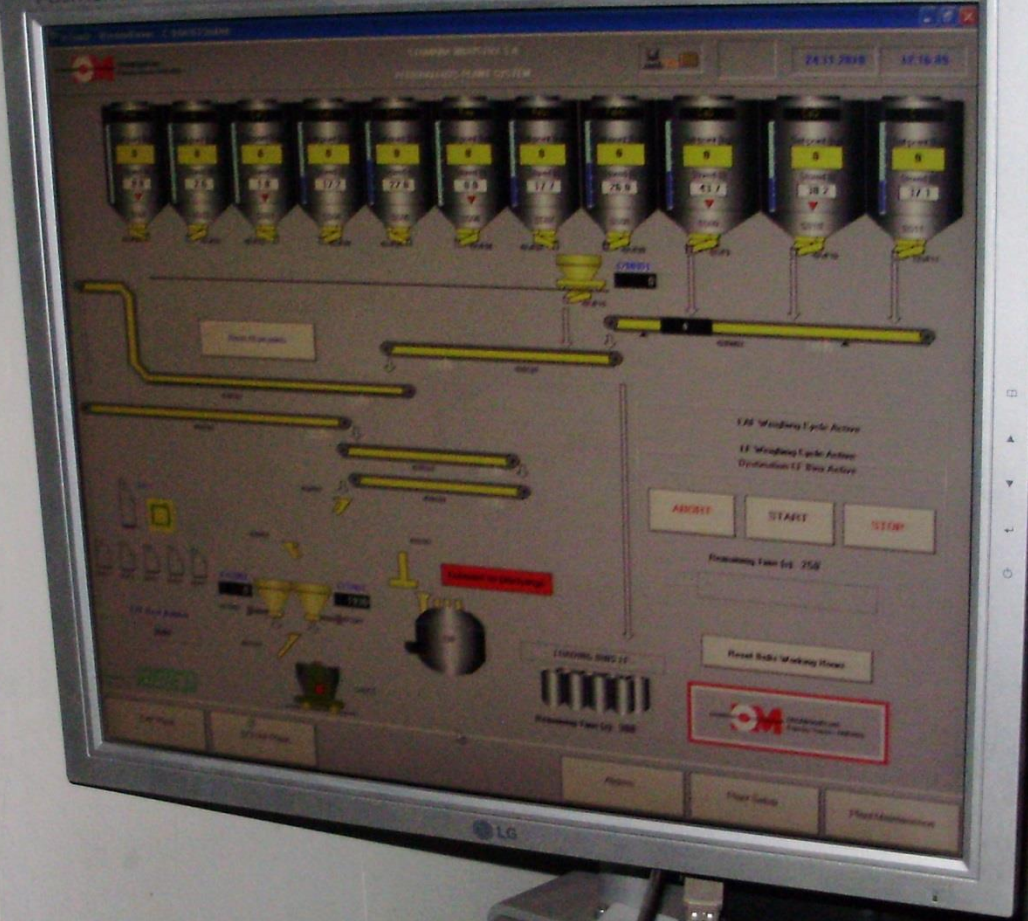


- Пълненето на пещта се извършва най-често през една врата, разположена срещу отвора за изпускане на готовата стомана. За изпускане на шлаката и стоманата цялата пещ (заедно с електродите) може да се наклонява посредством хидравлично задвижвано приспособление.

- Изходните материали за добиване на стомана в електродъгова пещ са стоманени отпадъци, чугун, желязна руда, флюси, дезоксидатори и добавки. Съставът на изходните материали определя характера на процеса. Когато изходните материали съдържат значително количество вредни примеси, се извършва т. нар. "добиване на стомана с пълно окисление на примесите", а когато съдържанието на вредните примеси е в границите на допустимото, се извършва т. нар. "добиване на стомана с частично окисляване на примесите".











5. Видове ел. пещи в зависимост от разположението на електродите и начина на получаване на дъгата

Различаваме:

- пещи с директна дъга
- пещи с индиректна дъга
- пещи със закрыта дъга

При директните пещи електродите се разполагат вертикално и дъгата се получава между електрода и метала. При индиректните пещи електродите се разполагат по такъв начин, че дъгата се получава между тях, над метала. При пещите със закрыта дъга електрическата дъгата гори под слой от твърда шихта.

- За добиването на стомана се използват директни пещи. Съвременните електропещи работят с трифазен ток, т.е. с три електрода и са с вместимост до 180 тона.

6. Предимства на електропещите

- В сравнение със сименс-мартеновите пещи електропещите имат редица преимущества. Така например в тях е възможно да се получи стомана с по-ниско съдържание на сяра, както и да се извърши много по-добро дезоксидиране; в електропещите съдържанието на неметални включения може да се доведе до минимум; да се постигне минимално изгаряне на скъпите легиращи елементи. Освен това в тях може да се извършва бързо загряване до високи температури и да се създава окислителна или редукираща атмосфера. Това прави електропещите особено надеждни за добиването на висококачествени въглеродни и легирани стомани. От различните видове електропещи, които съществуват за добиването на стомана се използват най-много електродъговите и индукционните пещи.

- В електродъговите пещи се използва топлинния ефект на електрическата дъга. Електрическа дъга е последен стадий на дъгов разряд между електроди, който настъпва при достатъчна мощност на хранящия източник. Електрическата дъга е плазма и се характеризира с много висока плътност на електрическите товари и ниско прикатодно спадане на напрежението, вследствие на интензивна термойонизация на обема на изолационния материал и по повърхността на катода. Температурата в канала на електрическата дъга и на повърхността на катода, където се опира дъгата, достига 20 000 K и повече.

- Условието за горене на електрическата дъга се определя от баланса на доставената от източника и отвежданата енергия. Енергията се отвежда от обиколната повърхност на канала на дъгата чрез конвекция, топлинно и светлинно излъчване и разсейване на топлина от електродите. При увеличаване на подаваната в дъгата енергия се увеличава температурата в канала. Вследствие на термойонизацията се повишава концентрацията на електрическите заряди и се разширява диаметърът на канала (увеличава се проводимостта и се намалява напрегнатостта на полето в канала).