**Лекція 5. Сплави на основі заліза (чавун, сталь)**

Чавун і сталь — це сплави на основі заліза. Цикл чорної металургії включає в себе:

* чавунно-доменне виробництво;
* виробництво сталі та феросплавів;
* виробництво прокату та інших виробів.

Існують підприємства *повного циклу,* які випускають і чавун, і сталь, і прокат.

***Виробництво чавуну***

Чавун виплавляють в основному в доменних печах за високих температур (2000 °С). ***Чавун***— *це зазвичай крихкий сплав заліза з вуглецем (2,14-6,67 %), який містить домішки Силіцію, Мангану, Фосфору та Сульфуру* (сума їхніх масових часток перевищує 8 %), а іноді й легувальні елементи (Алюміній, Хром, Ванадій, Нікол тощо).

У домну завантажують залізну руду (гематит Fe2O3, магнетит FeO • Fe2O3), кокс (С) і флюси (вапняк). Кокс згорає:

t**°** С+О2=СО2↑

Кальцій карбонат розкладається:

СаСОз = СаО +СО2↑

 Кальцій оксид реагує із силіцій оксвдом:

СаО + SiO = CaSiO3 Вуглекислий газ відновлюється до CO:

 t**°**

С + СО2 = 2CO↑

Процес відновлення оксидів Феруму проходить у кілька стадій:

450 - 500 °С

3Fe2O3 + CO → 2Fe3O4+CO2↑

600$℃$

Fe3O4+CO → 3FeO + CO2 ↑

1000 °С

FeO + CO → Fe + CO2↑

Оксиди низки елементів (Манган, Сульфур, Фосфор) також відновлюються до оксидів. Вони добре розчиняються в кальцій силікаті CaSiO3, утворюючи шлак.

***Виробництво сталі***

***Сталь*** — це сплав заліза з вуглецем (з масовою часткою вуглецю від 0,022 до 2,14 %), що робить залізо твердішим і менш в'язким. Сталь виплавляють із чавуну трьома основними методами: *киснево-конверторним* (63 % світового виробництва сталі), *варкою сталі в електропечах* (більше 30 %) та *мартенівським* (2,2 %). Через розплавлений чавун продувають кисень, домішки вигорають, їх видаляють у вигляді шлаку:

С + О2 = СО2

Si + О2 = SiO2

2Мn + О2 = 2МnО

4Р + 5О2=2Р2О5

Кисень, який надходить до печі, окиснює також і частину заліза:

2Fe + О2 = 2FeO

Утворений оксид, відновлюючись, окиснює домішки, які містяться в чавуні:

*t°*

FeO + С = Fe + CO↑

***t°*** ,

2FeO + Si === 2Fe + SiO2

 *t°*

FeO + Mn = Fe + MnO

***t°***

5FeO + 2P = 5Fe + P2O5

Ці оксиди утворюють шлаки.

*Леговані сталі* можуть містити інші — металічні та неметалічні — домішки (до 50 %). Вони значним чином впливають на властивості сплаву.