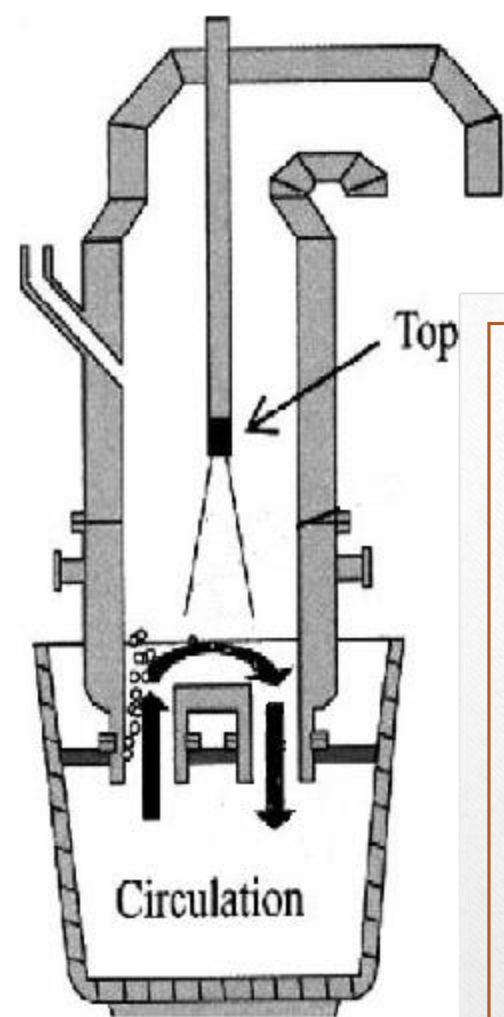


فرایند جامعه پذیری کارکنان جدید الاستخدام

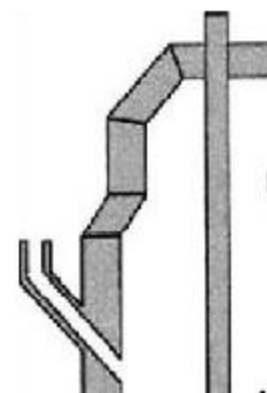
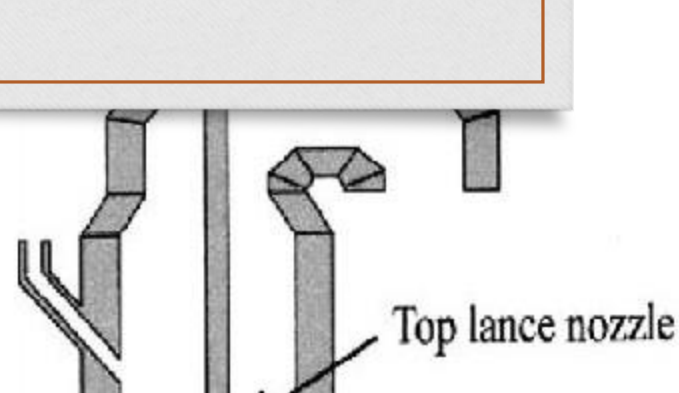
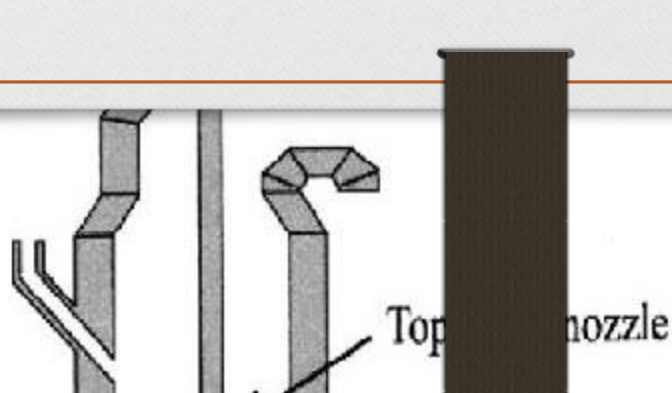
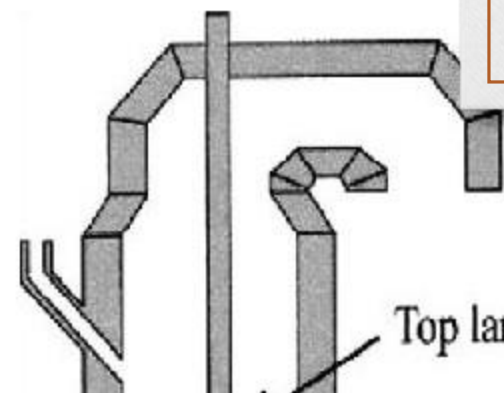
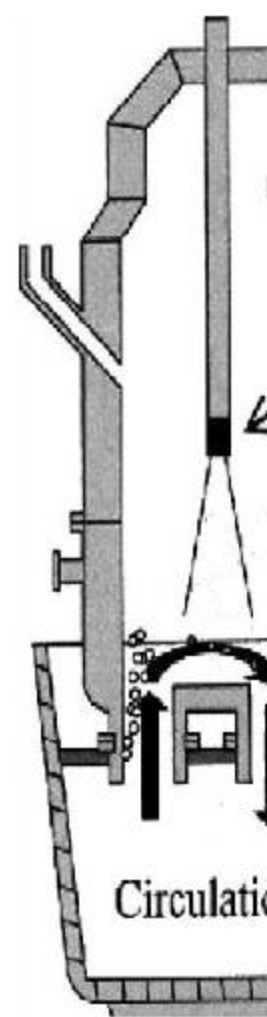
مواد اولیه در کوره های قوس الکتریکی

احسان مقدس – مهندس فرایند فولادسازی و ریخته گری مداوم

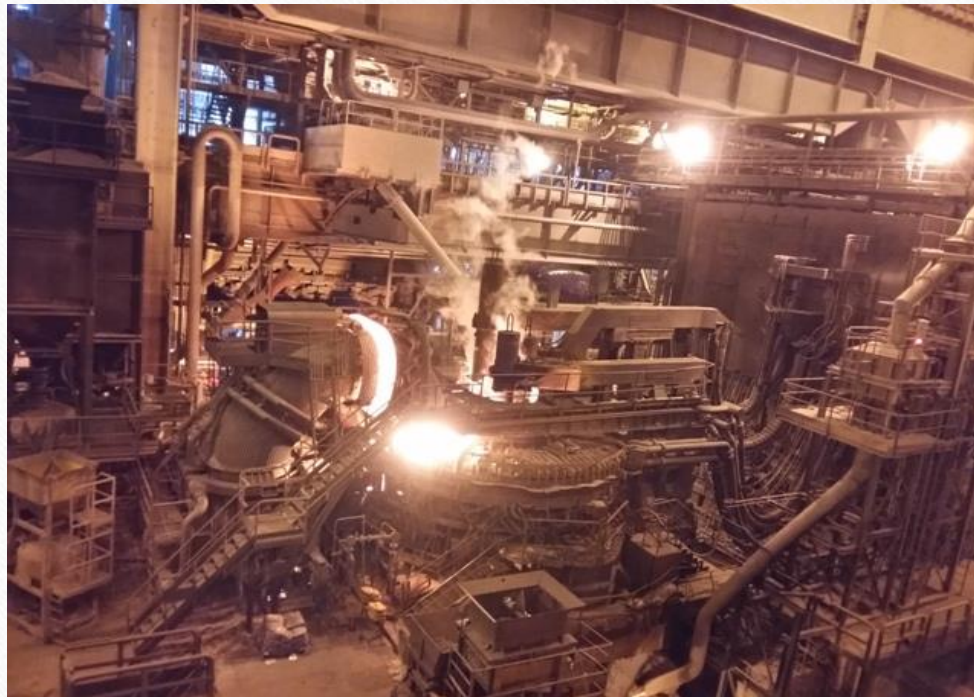
بهار 1402



nozzle

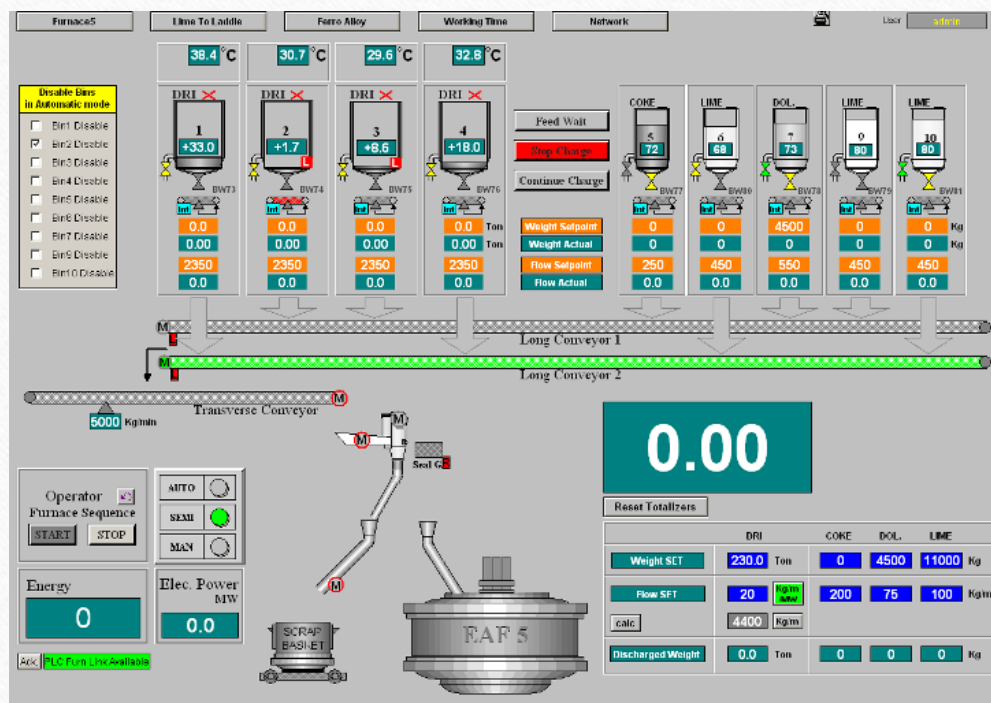


مواد ورودی به کوره های قوس الکتریکی



- لغات و اصطلاحات کلیدی :
- EBT تخلیه از کف کوره
- bach بسته
- continuous feeding شارژ مداوم
- DRI آهن اسفنجی
- Scrap قراضه
- کوانتومتری شیمیایی دستگاه اندازه گیری آنالیز
- Fe metal آهن فلزی
- Fe total آهن کل
- Metallization درصد فلزی
- Carbon total کربن کل
- Gang اکسید ها

انواع روش های شارژ

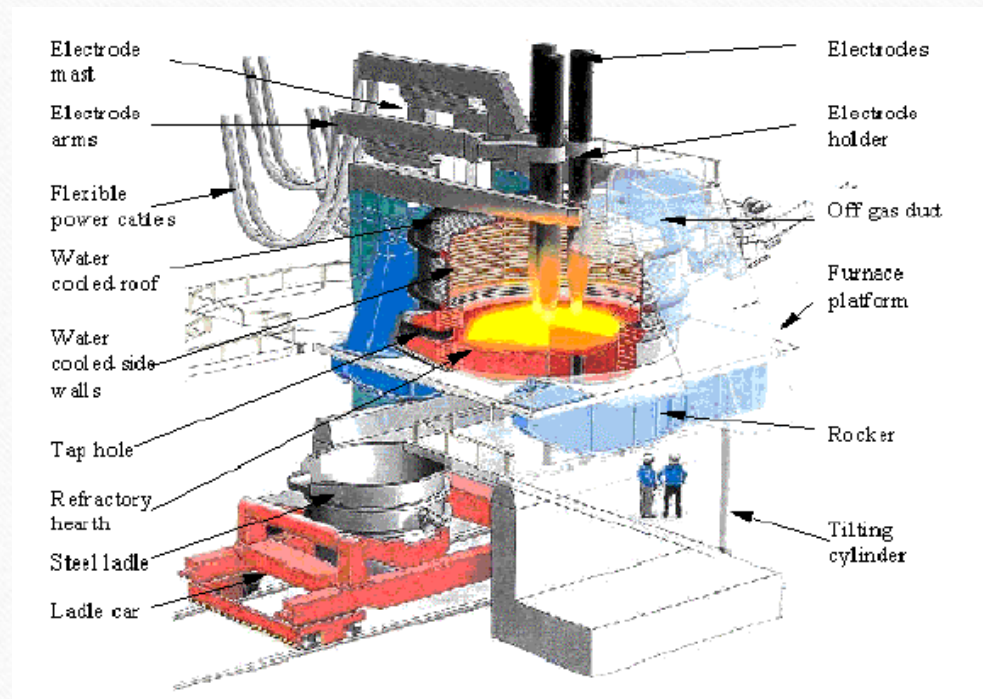


- Batch
- Continue

مواد ورودی

-
- 1- مواد اولیه
 - 2- مواد افزودنی
 - 3- آهن اسفنجی DRI
 - 4- قراضه scrap
 - 5- فرو آلیاژ ها
 - 6- اکسید زدا ها
 - 7- روان ساز ها
 - 8- محصولات کربنی
 - 9- نسوز
 - 10- سیالات

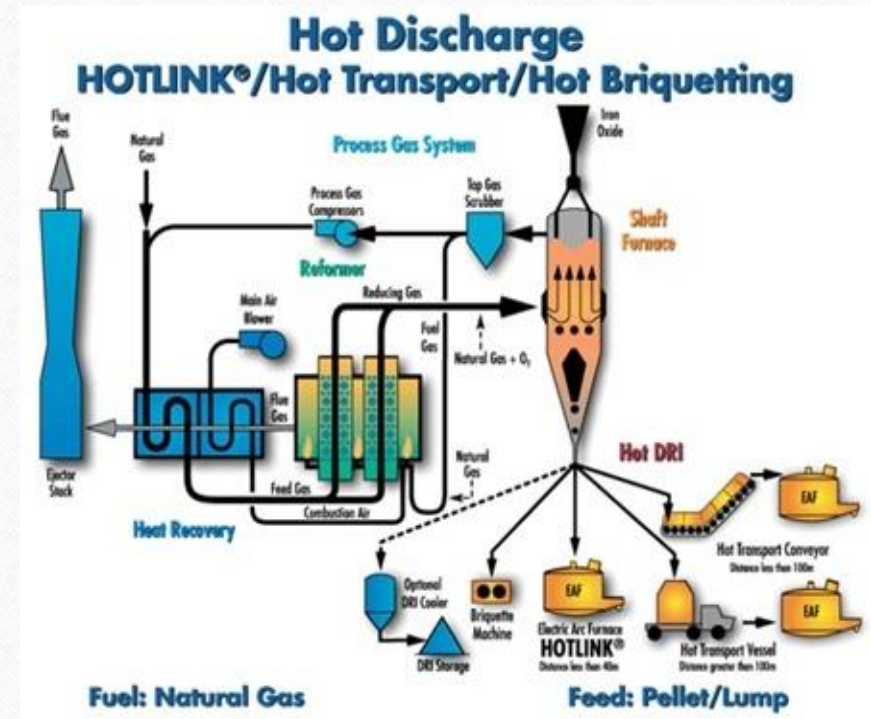
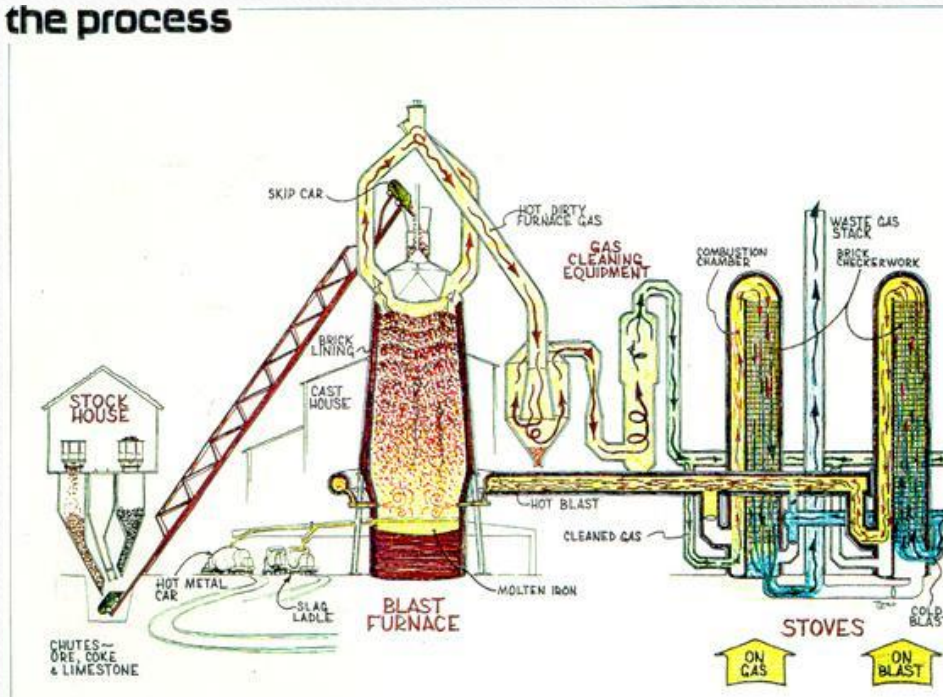
دسته بندی مواد ورودی



- مواد آهنی
- مواد سرباره ساز
- مواد کربنی
- مواد افزودنی

مواد آهنی

the process



آهن اسفنجی



- بیش از 70 درصد ماده آهنی مورد استفاده در ایران، آهن اسفنجی تولیدی به روش میدرکس می باشد. آهن اسفنجی به دلیل قیمت مناسب، فراوانی، نوسانات کمتر در ترکیب شیمیایی و امکان شارژ مداوم، مصرف آن را در کوره های قوس الکتریکی همواره افزایش یافته است.

آنالیز عناصر شیمیایی آهن اسفنجی Element analysis

- آهن کل Fe total
- $Fe\ total = Fe + Fe_3C + FeO$
- آهن فلزی Fe metal
- $Fe\ metal = Fe + Fe_3C$
- درصد فلزشدگی metallization
- $$درصد\ فلزشدگی\ metallization = \frac{درصد\ آهن\ فلزی\ Fe\ metal}{درصد\ کل\ آهن\ Fe\ total} * 100$$

سایر پارامترهای آهن اسفنجی

[illegible]

- دانه بندی یکنواخت
- مقاومت به فشار
- یکنواخت بودن آنالیز شیمیایی
- مینیمم کردن گاز های حل شده در فولاد
- یکنواخت کردن دمای حمام مذاب
- نداشتن عناصری مانند : روی ، نیکل ،
مولیبدن ، کروم

ادامه

به کلیه اکسید های فلزی و غیر فلزی و عناصر
غیر فلزی موجود در آهن اسفنجی گانگ گفته می
شود که عبارت هستند از :

mgo – al₂o₃ – sio₂ – cao – Tio₂ – v₂o₅ –
P – S –

$$\text{Gang} = 100 - (\text{F Total} + \text{C total})$$

- کربن کل یا C total
- Gang
- سولفور یا گوگرد

آنالیز XRF

[illegible]SiO₂ •

MgO •

CaO •

V2O5 •

TiO₂ •

Al₂O₃ ... ●

دانه بندی آهن اسفنجی



- آهن اسفنجی در یک مجموعه سرنده با درجه های مختلف دانه بندی شده و درصد وزنی هر محدوده ای مشخص می گردد و بالا بودن ریز دانه یعنی دانه های کوچکتر از 5 میلیمتر نشان دهنده اکسید آهن بالا در آهن اسفنجی است. که هر چه کمتر باشد مناسب تر است. هم چنین ریز دانه آهن اسفنجی توسط جریان هوای مکش از کوره های قوس الکتریکی خارج شده و یا وارد سرباره می شود

آهن قراضه

ردیف	نام قراضه	درصد دانسیته
1	برگشتی تولید نهایی	1
2	باقی مانده ذوب	1
3	شمش های برگشتی	1
4	سرباره با درصد بالای آهن	0.85
5	سرباره با درصد پایین آهن	0.65
6	قراضه های ساختمانی	0.95
7	قراضه های چاله خارجی	0.9
8	قراضه های چاله داخلی	0.9
9	قراضه پرس شده بدنه اتومبیل	0.88
10	قراضه های پرس شده براده های آهن	0.75
11	قراضه درجه یک داخلی	0.99
12	قراضه های پرس شده خارجی	0.9
13	قراضه های درجه 2 خارجی	0.89
14	قراضه های برگشت شده از مراکز صنعتی	0.9

- قراضه سنگین : قراضه ای است که دانسیته بین 0.9 تا 1.2 تن بر متر مکعب باشد .
- قراضه متوسط : قراضه ای است که دانسیته بین 0.8 تا 1 تن بر متر مکعب باشد .
- قراضه سبک : قراضه ای است که دانسیته بین 0.5 تا 0.8 تن بر متر مکعب باشد .

سایر مواد آهنی



- چدن مذاب
- شمش و ضایعات چدن
- بریکت داغ
- آهن اسفنجی داغ
- پودر و غبار آهنی ...

مواد سرباره ساز

- توانایی جذب عناصر و ترکیبات ناخواسته ذوب را داشته باشد.
- به خوبی سطح مذاب را پوشش دهد و مانع از تماس هوا با فلز مذاب شود.
- با نسوز کوره های قوس الکتریکی سازگار باشد و مصرف نسوز را افزایش ندهد.
- ارزان قیمت و به وفور در دسترس باشد
- آهک
- دولومیت
- بوکسیت
- خرده آجر
- مواد پودری

8.000	2.180	.004	93.000	.854	.019	.250	.292	میانگین
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	انحراف معیار
8	2.18	.004	93	.854	.019	.25	.292	بیشینه
8	2.18	.004	93	.854	.019	.25	.292	کمینه
Cg2	C	S	CaO	MgO	Al2O3	SiO2	Fe2O3	

آنالیز شیمیایی آهک

میزان دی اکسید کربن در آهک متناسب با سرعت تولید در کوره های پخت آهک است. در صورتی که درصد آن خیلی کم باشد میزان فروپاشی و ریزدانه آهک افزایش می یابد

دانه بندي آهک

- ریز دانه آهک ورودی بر عکس آهن اسفنجی، آنالیز شیمیایی مطلوب تری دارد، ولی تنها مشکل آن عدم امکان استفاده به صورت کلوخه است که ریز دانه آهک نیز قبل از ورود به حمام مذاب و سرباره توسط سیستم مکش غبار از کوره های قوس الکتریکی خارج شده و علاوه بر عدم بازدهی، باعث افزایش حجم غبار کوره نیز می گردد. از طرفی درشت دانه آهک شامل کلوخه هایی است که مغز آن به خوبی کلسینه نشده است. و درصد CO₂ در آن بالا است. لذا مجموع ریز دانه که شامل ذرات کوچکتر از 15 میلیمتر و درشت دانه که بزرگتر از 50 میلیمتر و کوچک تر از 70 میلیمتر است، باید کمتر از 5 درصد در آهک ارسالی به فولادسازی باشد. دانه های درشت تر از 70 میلیمتر نیز نباید در آهک ورودی وجود داشته باشند.

آهک، دولومیت و کاربید پودری

- در فرایند تولید آهک و حمل و نقل آن ناگزیر مقدار قالب توجهی ریز دانه تولید شده که با توجه به توضیح بالا قابل استفاده در کوره های قوس الکتریکی نیست. هم چنین سایت تولید آهک نیز غبار پراکنده در فضا دارد که باید توسط سیستم های غبارگیر خشک جمع آوری گردد. در صورتی که ریز دانه های آهک نیز آسیاب شوند می توانند به عنوان منبع آهک پودری برای تزریق به ذوب استفاده شوند.

دولومیت



- 58 % CaO
- 38 % MgO
- 3.5 % CO₂
- 1 % C
- 1 % SiO₂, Fe₂O₃, S, P

مواد کربنی

تعادل کربن و اکسیژن در کوره ها



در صورتی که کربن به صورت محلول در حمام مذاب و در مجاورت اکسیژن وجود داشته باشد، واکنش اکسید شدن یا سوزش کربن رخ داده و گاز منواکسید کربن و انرژی آزاد می کند.

مزایای استفاده از کربن در کوره های قوس



- انرژی شیمیایی
- احیای اکسید آهن
- افزایش کربن فولاد مذاب
- ایجاد سرباره پفکی

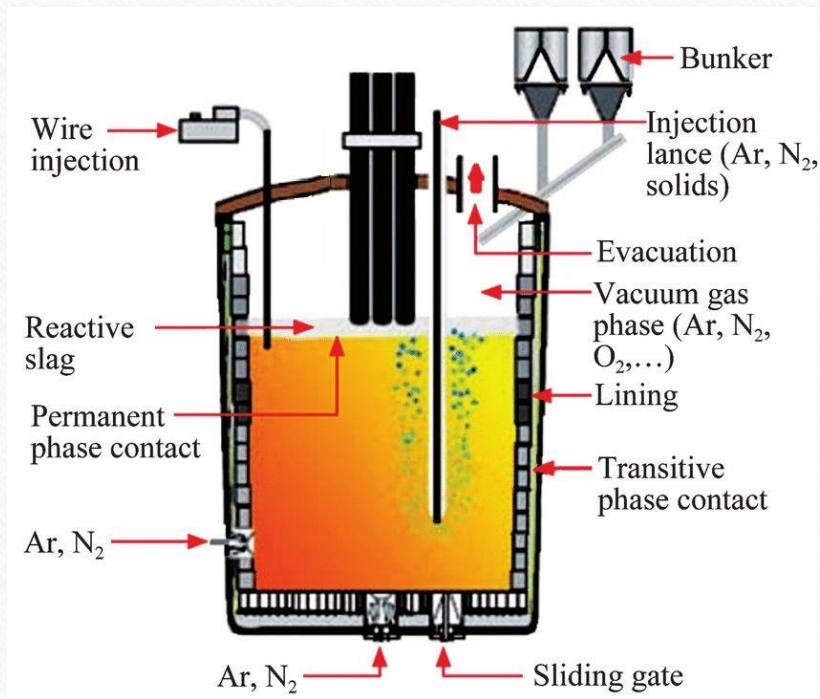
انواع مواد کربنی

Graphite Powder



- کی
- گرافیت
- آنتراسیت
- پودر گرانول لاسیتک های فرسوده
- کابید کلسیم
- ...

واحدهای متالورژی ثانویه



- کوره پاتیلی

- اکسیژن زدائی

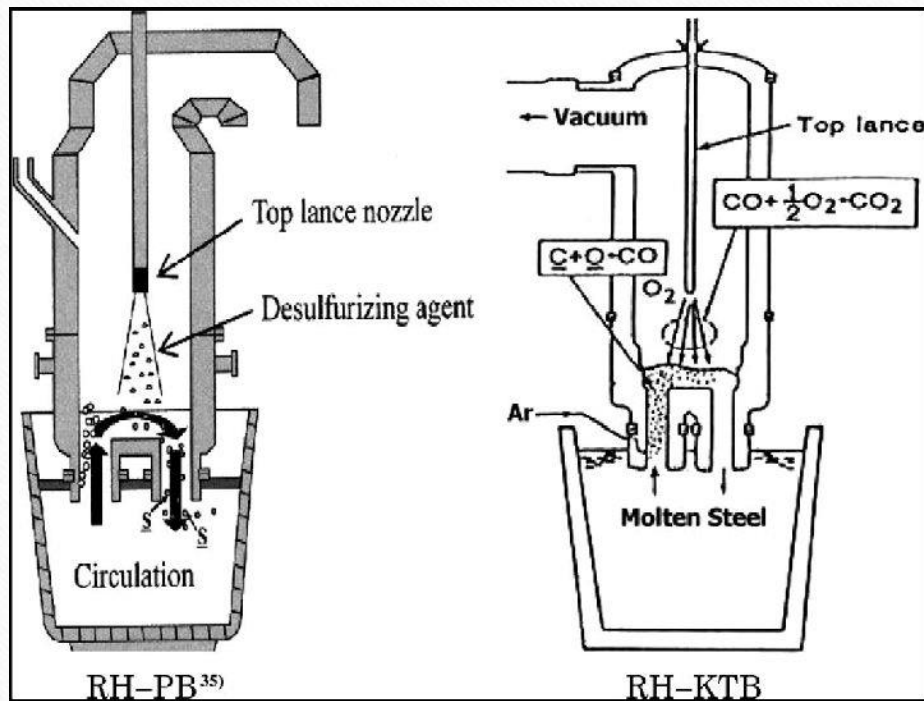
- سرباره سازی

- تنظیم آنالیز شیمیائی

- تنظیم دما

- تصفیه یا حذف آخالها

واحدهای متالورژی ثانویه



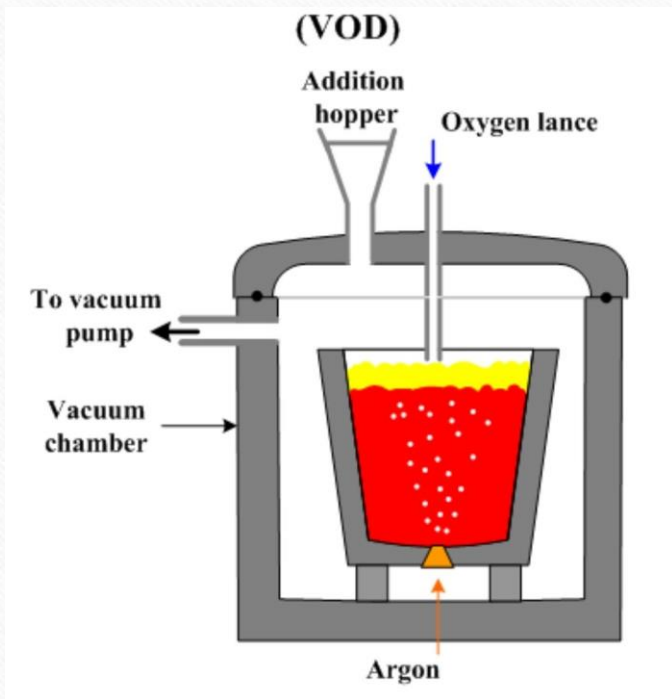
- واحد گاز زدایی RH

- کربن زدایی

- هیدروژن زدایی

- نیتروژن زدایی

واحدهای متالورژی ثانویه



- گاز زدایی VOD

- کربن زدایی

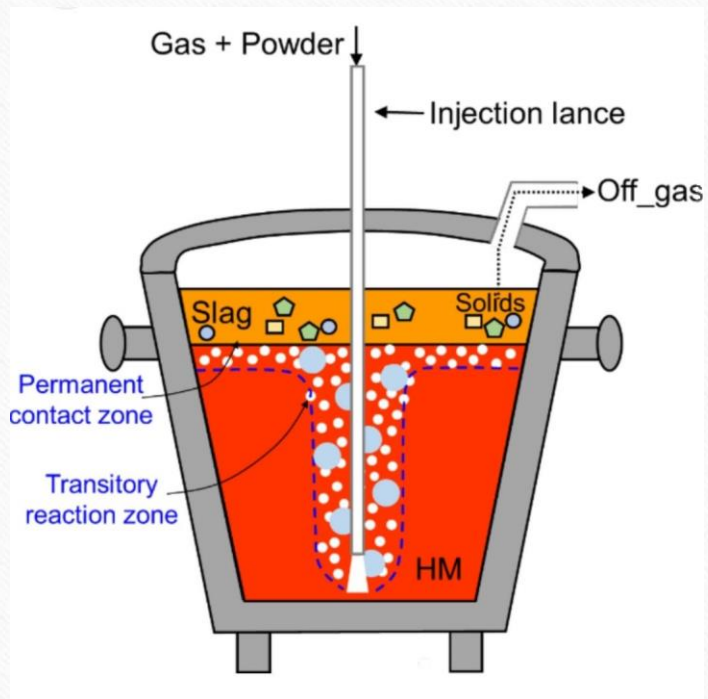
- هیدروژن زدایی

- نیتروژن زدایی

- تولید فولاد ضد زنگ

- انجام دمش از کف و سرباره سازی در خلا

واحدهای متالورژی ثانویه



- ایستگاه تزریق پودر

- سولفور زدایی

- اصلاح و تصفیه ناخالصی