

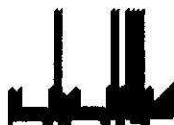
۴۴۷۸

د

۱

۹۲

ماتیل



- سرشناسه
- عنوان و نام پدیدآور : علوی فرد، نقدعلی، ۱۳۶۶ -
- منشخصات نشر : فرآیندی نو در تولید آهن اسفنجی: احیای مستقیم سنگ آهن کم عیار با زغال سنگ کک نشو/ نقدعلی علوی فرد.
- منشخصات ظاهری : قم: انتشارات عمو علوی، ۱۳۹۳.
- شابک : ۹۲ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
- وضعیت فهرست : 978-600-7069-11-0
- نویسی : قبا
- بازدانشت : کتابنامه.
- عنوان دیگر : احیای مستقیم سنگ آهن کم عیار با زغال سنگ کک نشو.
- موضوع : آهن اسفنجی
- موضوع : آهن -- صنعت و تجارت
- موضوع : آهن -- ذوب و استخراج
- رده بندی کنگره : ۱۳۹۳ ۲۴۸۴/۷۳۷۷۸
- رده بندی دیویی : ۶۶۹/۱۲
- شماره کتابشناسی : ۳۷۱۳۶۱۶
- ملی



نام کتاب: فرآیندی نو در تولید آهن اسفنجی  
(احیای مستقیم سنگ آهن کم عیار با زغال سنگ کک نشو)

نویسنده: مهندس نقدعلی علوی فرد

ناشر: عمو علوی

نوبت و سال نشر: اول - ۱۳۹۳

تیراژ: ۵۰۰

قیمت: ۸۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۷۰۶۹ - ۱۱ - ۰

آدرس و تلفن مرکز پخش:

مشهد: ۰۹۱۵۷۷۵۶۰۰۳ - ۰۹۳۸۲۵۲۱۵۰۱ - علوی فرد

بجنورد: ۰۹۱۵۸۸۸۲۷۰۰ - صادقی

قم و تهران: ۰۹۱۲۶۵۱۵۴۲۹ - ۰۹۳۹۶۵۱۵۴۲۹ - علوی فرد

## فهرست مطالب

۱۲	<b>فصل اول: کشف آهن و سیر تکاملی روش های تولید آن</b>
۱۳	۱-۱- مقدمه
۱۶	۲-۱- تاریخچه ی کشف آهن
۱۸	<b>فصل دوم: فرآیند احیای مستقیم پایه زغالی اکسید های آهن</b>
۱۹	۱-۲- تعریف کلی فرایند احیای مستقیم اکسیدهای آهن
۱۹	۲-۲- مقایسه ی روش سنتی کوره بلند و احیای مستقیم
۲۰	۳-۲- مقایسه ی روش احیای مستقیم پایه گازی و پایه زغالی
۲۱	۴-۲- جدول ها و نمودارهای آماری
۲۳	۵-۲- روش های احیای پایه زغالی اکسیدهای آهن و نگاهی به چند روش مهم و صنعتی در جهان
۲۶	۱-۵-۲- روش اس.اس.ال/آران
۲۹	۲-۵-۲- روش هوگانس
۳۳	۳-۵-۲- روش ویرگک
۳۵	۶-۲- نگاهی کلی به پژوهش های انجام شده در زمینه ی احیای مستقیم پایه زغالی اکسیدهای آهن
۳۷	۷-۲- بررسی دو نمونه از پژوهش های انجام شده در زمینه ی استحصال آهن از منابع کم عیار
۴۵	۸-۲- هدف از انجام این پژوهش
۴۶	<b>فصل سوم: مواد و روش تحقیق</b>
۴۹	۱-۳- مواد اولیه
۵۰	۲-۳- محاسبات احیا
۵۱	۳-۳- روش آزمایش
۵۸	<b>فصل چهارم: نتایج و بحث</b>
۵۹	۱-۴- بررسی تاثیر چند پارامتر اولیه بر میزان احیا
۶۰	۲-۴- گروه اول آزمایشات و بررسی تاثیر دما و زمان احیا بر میزان احیا
۶۵	۳-۴- گروه دوم آزمایشات و بررسی تاثیر نسبت های استوکیومتری مقدار زغال سنگ بر میزان احیا
۶۶	۴-۴- بررسی نمونه ی دارای بیشترین میزان احیا

# فرآیندی نودر تولید آبن استنجدی

۶۹	۵-۴- گروه سوم آزمایشات و بررسی تاثیر آسیاکاری قیل از احیا بر میزان احیا و کیفیت جدایش
۷۱	۶-۴- گروه چهارم آزمایشات و بررسی تاثیر آهک بر میزان احیا و کیفیت جدایش
۷۲	۷-۴- بررسی نمونهی دارای بیشترین میزان احیا
۷۶	<b>فصل پنجم: جمع بندی</b>
۷۷	۱-۵- نتیجه گیری
۷۷	۲-۵- پیشنهادات برای تحقیقات بیشتر در راستای بهرشدن نتایج بدست آمده در این طرح
۷۸	منابع و مآخذ
۸۰	ضمانت و پیوست ها

# فرآیندی نود تولید آهن اسفنجی

## ۱-۱- مقدمه

آهن از مهمترین فلزاتی است که در پوسته ی زمین وجود دارد. مقدار آهن در پوسته ی زمین پس از عناصر اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیوم در مرتبه چهارم قرار دارد. آهن به صورت ترکیبات اکسیدی، کربناتی، سیلیکاتی، سولفور و نیز سایر کانی هایی که از نظر متالورژی استخراجی آهن از اهمیت کمتری برخوردار هستند، در طبیعت وجود دارد. عدد اتمی آهن در جدول مندلیف ۲۶ و وزن اتمی آن ۵۵/۸۵ به ازای مول، ظرفیت های آن ۲ و ۳ و جرم مخصوص آن ۷۸۶۴/۸ گرم به ازای سانتیمتر مکعب است. رنگ آهن سفید مایل به خاکستری می باشد و جلائی فلزی دارد. آهن قابلیت چکش خوری داشته و نرم است [۱].

آهن خالص بر حسب درجه حرارت آن می تواند در فازهای مختلف وجود داشته و پایدار باشد. ناخالصی های همراه آهن در مذاب معمولاً کربن، سیلیسیم، فسفر و گوگرد هستند بر حسب شرایط محیط، آهن می تواند در حالت ها و یا در ترکیبات متفاوت وجود داشته و پایدار باشد. سنگ های اکسیدهای آهن از نظر متالورژی در درجه اول اهمیت قرار دارند لذا در این طرح از سنگ آهن هماتیتی (اکسید آهن فریک) کم عیار استفاده شد که از مهمترین سنگ های آهن دار به شمار می رود. هماتیت کم عیار در بخش مواد اولیه بطور کامل توضیح داده خواهد شد [۱].

اغلب به علت حذف اکسیژن اکسیدها در حالت جامد و ثابت ماندن شکل ظاهری بار جامد، آهن تولیدی به صورت اسفنجی در می آید و به این علت به آن آهن اسفنجی می گویند. ویژگی آهن اسفنجی که در برخی از روش های احیای مستقیم تولید می شود، عبارت است از [۱ و ۲]:

- ۱- تخلخل زیاد به علت حذف قسمت اعظم اکسیژن کانه به وسیله اجسام احیا کننده
  - ۲- ثابت ماندن شکل ظاهری گکله یا سنگ آهن خرد شده
  - ۳- وزن مخصوص ظاهری کم و سطح ویژه زیاد
  - ۴- عدم احیای اکسیدهای غیر آهنی و همچنین ناخالصی های سنگ و باقی ماندن آنها در آهن اسفنجی
- عواملی که تعیین کننده ی مرغوبیت آهن اسفنجی هستند، عیار آهن کل، درجه ی فلزی، درجه احیا و درصد کربن، فسفر و گوگرد می باشند. که در فصل های آتی توضیح داده شده اند. مهمترین کاربردها و مزایای آهن اسفنجی عبارتست از:

- ۱- ماده ی آهنی قابل استفاده در کوره های فولادسازی
- ۲- مورد استفاده در شارژ کوره بلند
- ۳- افزایش راندمان کوره
- ۴- کاهش مصرف کک