

معرفی صنعت سنگ آهن

۵ درصد پوسته زمین را اکسید سنگ آهن تشکیل می‌دهد و به عنوان یکی از فراوان ترین عناصر فلزی در جهان می باشد. بزرگترین معادن سنگ آهن جهان در کشورهای برزیل، استرالیا، چین، هندوستان، روسیه، اکراین و قزاقستان قرار دارند. ذخایر موجود سنگ آهن در جهان ۸۰۰ میلیارد تن می‌باشد که ذخایر قطعی آن حدود ۳۵۰ میلیارد تن برآورد می‌شود. ۷ کشور نامبرده بالا ۷۶ درصد ذخایر را در اختیار دارند. کنسانتره سنگ آهن ماده اولیه و اصلی در فرآیند تولید شمش فولاد و زنجیره ارزش آن است. بخش اصلی بهای تمام شده تولید فولاد مربوط به سنگ آهن می‌باشد که در کشور چین ۳۹٪، در اروپا ۳۱٪ و در ایران ۲۵ درصد قیمت تمام شده فولاد مربوط به سنگ آهن می‌باشد.

امروزه سنگ آهن، پس از نفت، مهمترین کالای استراتژیک به لحاظ ارزش محسوب می‌شود. ۹۸ درصد سنگ آهن استخراج شده در سطح جهان برای تولید فولاد به کار می‌رود. فولاد نیز یکی از مهمترین فلزاتی است که کشورهای به خصوص در حال توسعه برای توسعه زیرساخت ها، راه سازی، حمل و نقل و ماشین آلات و غیره از آن استفاده می‌کنند. در نتیجه ارتباط نزدیکی بین میزان مصرف فولاد و توسعه کشورها وجود دارد. به همین دلیل میزان تقاضای فولاد این بخش ها بر تقاضا و قیمت سنگ آهن می‌تواند تاثیرگذار باشد. چین بزرگترین تولید کننده فولاد دنیاست و برای تامین نیاز سنگ آهن خود هم تولید دارد و هم واردات. میزان اهمیت تقاضای سنگ آهن چین بر بازار این ماده اولیه از آنجایی نمایان است که چین علاوه بر این که دومین تولید کننده سنگ آهن دنیاست، اولین وارد کننده این ماده اولیه مهم نیز به شمار می‌رود.



وضعیت سنگ آهن جهانی

چین با تولید یک میلیارد و ۳۸۰ میلیون تن با اختلاف زیاد نسبت به سایر کشورها عنوان بزرگترین تولید کننده سنگ آهن جهان را در اختیار دارد. استرالیا با تولید ۸۲۴ میلیون تن و برزیل با تولید ۴۲۸ میلیون تن رده های دوم و سوم را در این زمینه به خود اختصاص دادند.

روش های فرآوری سنگ آهن

فرآوری سنگ آهن یکی از مهمترین فرآیندهای زنجیره تولید فولاد است. در فرآیند آهن سازی به سبب محدودیتهایی در خصوص کیفیت و میزان دانه بندی خوراک و تأثیر پارامترهایی اعم از عیار سنگ آهن، میزان عناصر مضر مانند گوگرد و فسفر، باید به منظور تغلیظ (فرآوری)، عناصر مضر حذف شده تا کنسانتره به مشخصات مورد نظر دست یابد.

فرآوری سنگ آهن بر اساس محصول تولیدی به دو دسته تقسیم می شود:

تولید سنگ آهن دانه بندی شده

تولید کنسانتره سنگ آهن

تولید سنگ آهن دانه بندی

این روش عموماً بصورت خشک و بدون آب انجام می شود.

خوراک: سنگ آهن با عیار حدود ۵۰٪

محصول: سنگ آهن با عیار ۶۸ - ۶۰٪ در دو یا سه کلاس ابعادی

در کارخانه خوراک در دو یا سه مرحله خرد و توسط سرنده به کلاس دانه بندی مختلف تقسیم می شود. سپس با استفاده از روشهای جدایش فیزیکی (عمدتاً به روش مغناطیسی) سنگ آهن پرعیار از باطله کم عیار جدا می شود. این محصول که سنگ آهن دانه بندی شده، نامیده می شود، به علت پایین بودن عیار، قابل استفاده در سیستم احیاء مستقیم نیست، اما از آن می توان به عنوان ماده اولیه در کوره های بلند استفاده کرد.

تولید کنسانتره سنگ آهن

در کانسارها، عیار متوسط سنگ آهن پایین است و مقدار سایر عناصر، بیش از حد مورد قبول است. به همین دلیل برای پرعیارسازی، از روشهای پیشرفته تر و مدار پیچیده تری، اقدام به تولید کنسانتره می‌شود. مدار فرآوری به طور کلی از واحدهای خردایش - آسیا کنی - پرعیارسازی و آبگیری تشکیل شده است.

در کنار این واحدها، واحدهای حمل و نقل، تأمین آب، تأسیسات و ... به عنوان واحدهای جانبی ذکر می‌شود.

مرحله اول خردایش

اولین مرحله در کارخانه با ورود ماده معدنی به سنگ شکن (کلی یا ژیراتوری) آغاز می‌شود. در این بخش قطعات بین ۲۵-۲۰ الی ۱۰۰ سانتی متر به ابعاد کوچکتر از ۲۵-۲۰ سانتیمتر خرد می‌شوند.

البته در ورودی سنگ شکن سرند ثابت گریزلی نصب می‌شود که روزنه های آن برابر با ابعاد محصول خروجی از سنگ شکن هستند. به این ترتیب ابعاد ریزتر وارد سنگ شکن نمی‌شوند تا مبادا خردتر شوند. سپس مواد معدنی خرد شده با نوار نقاله وارد مرحله بعدی سنگ شکن و سرند می‌شوند. در این بخش که بسته به ابعاد و ویژگیهای مواد معدنی، ممکن است از ۲ مرحله سنگ شکنی خشک تشکیل شده باشد تا در نهایت ابعاد مواد معدنی تا اندازه ۳۰ میلیمتر کاهش یابد. لازم به ذکر است خردایش چند مرحله ای به منظور کنترل دانه بندی و جلوگیری از خردایش بیش از حد ماده معدنی انجام می‌شود.

مرحله دوم آسیا کنی

سپس این مواد معدنی با ابعاد کمتر از ۳۰ میلی متر، به منظور خردایش بیشتر وارد مرحله آسیا کنی می‌شود که به صورت تر انجام می‌پذیرد. در این مرحله، مواد توسط آسیای خودشکن یا نیمه خودشکن و یا آسیای غلتکی فشاری تا اندازه ۱-۰/۵ میلی متر آسیا می‌شوند. این ماده با ابعاد ۱-۰/۵ میلیمتر، به مرحله بعدی هدایت می‌شود و در آنجا توسط آسیاهای گلوله ای مورد خردایش بیشتر قرار می‌گیرد. در این قسمت که خردایش در محیط تر انجام می‌پذیرد، ابعاد خردایش توسط هیدروسیکلونها کنترل می‌گردد. همچنین وظیفه هدایت مواد شناور در آب بر عهده هیدروسیکلونها است و ترکیب دوغاب (اسالری) را ایجاد می‌کند که این کار را توسط پمپها انجام می‌دهد.

مرحله سوم پرعیارسازی

ذرات پس از عبور از مرحله آسیا کنی به ابعاد بسیار ریز مورد نظر رسیده اند و لازم است به منظور جدا کردن مواد با ارزش از ترکیبات باطله داخل اسالری، وارد مرحله بعدی شوند. اسالری توسط پمپ به مرحله جدایش مغناطیسی هدایت می‌شود. جداکننده های مغناطیسی تر، عموماً جداکننده هایی از نوع درام هستند. اسالری از روی این درامها که دارای خاصیت مغناطیسی هستند عبور داده می‌شود. کانی های آهن دار به درام می‌چسبند و در انتهای درام توسط یک تیغه از روی درام جمع آوری می‌شوند. سایر کانی های موجود در دوغاب نیز از انتهای ریز تجهیز خارج می‌شوند. این جداکننده های مغناطیسی دارای انواع شدت پایین، متوسط، بالا و گرادیان بالا هستند که انتخاب آنها براساس خواص مواد معدنی و تست فرآوری که قبلا روی ماده معدنی به انجام رسیده است، صورت می‌پذیرد. و در صورتی که عناصری مانند فسفر و گوگرد در کنسانتره وجود داشته باشد، از روش فلوتاسیون برای جدایش مواد مزاحم از کنسانتره استفاده می‌شود.

پرعیار کردن سنگ آهن در مورد سنگهای معدنی فقیر انجام می‌شود. هدف اصلی این عملیات کاهش مقدار گانگ سنگ آهن، افزایش عیار آهن در محصول و حذف ناخالصی های نامطلوب است. این عملیات شامل روشهای مختلفی است که اساس آن ها خواص فیزیکی یا فیزیک-شیمیایی است.

فلوتاسیون

در این روش از اختلاف خواص شیمی فیزیکی سطح مواد، برای جدایش آنها از یکدیگر استفاده می‌شود. سطح کانی با ارزش توسط کلکتور آبران می‌شود. برای تنظیم آبران کردن سطوح کانی با ارزش، خصوصیات محیط از جمله PH محیط آبی به دقت تنظیم می‌گردد. کانی مذکور در محیط آبی قرار داده می‌شود و تحت این شرایط، حبابهای هوا ایجاد می‌گردد. از آنجایی که سطح کانی آبران شده است، به راحتی به حباب هوا چسبیده و در سطح سیال شناور می‌گردد. برای پایدار نمودن حباب هوا و جلوگیری از ترکیدن آنها و نیز جلوگیری از الحاق حباب های هوا با یکدیگر از موادی به نام کف ساز استفاده می‌شود.

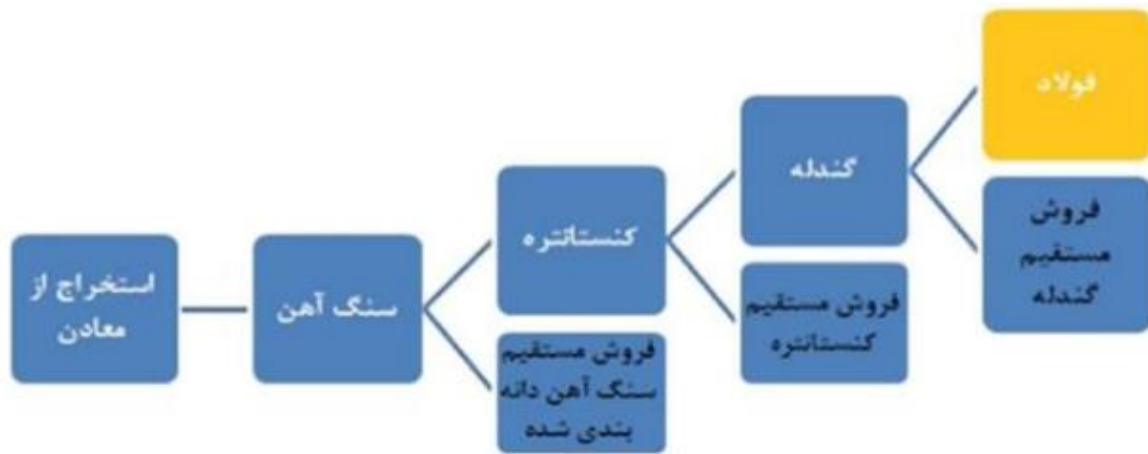
مرحله چهارم آبگیری

سنگ آهن پرعیار شده حاوی مقادیری آب است که باید آبگیری و خشک گردد و رطوبت آن به ۱۰-۹ درصد برسد. بدین منظور از فیلترهایی برای جدایش آب کنسانتره به دست آمده، استفاده می‌شود. سپس کنسانتره آبگیری شده به انبار محصول منتقل و در آنجا دپو می‌گردد. باطله نیز برای آبگیری به سمت تجهیزاتی بنام تیکنر هدایت می‌شود. در آنجا مواد جامد ته نشین شده و آب بصورت سرریز از بالای تیکنر خارج می‌شود. ذرات جامد ته نشین شده نیز توسط بازوی جمع کننده کف تیکنر به سمت مرکز هدایت و توسط پمپ به سمت سد

تحلیل صنعت سنگ آهن

باطله هدایت می‌شوند. برای افزایش سرعت ته نشینی این مواد از مواد شیمیایی پلیمری بنام فلوکولانت استفاده می‌شود که باعث چسبیدن ذرات باطله به یکدیگر و افزایش سرعت سقوط آنها می‌شود.

چرخه تبدیل سنگ آهن به فولاد



پودر سنگ آهن استخراج شده از معادن در واحد گندله سازی تبدیل به گندله شده و در واحد احیاء مستقیم، به آهن اسفنجی تبدیل می‌گردد و سپس در کوره های قوس الکتریکی واحد فولادسازی ذوب می‌شود. فولاد مذاب برای تبدیل به تختال (اسلب) به ماشین های ریخته گری مداوم منتقل می‌گردد.

گندله

گندله سازی یکی از روش های تبدیل ذرات و نرمه مواد اولیه به توده ای متراکم است. گندله محصول نهایی فرآیند گندله سازی و ماده اولیه برای فرآیندهای تولید آهن خام در کوره بلند و تولید آهن اسفنجی به روش های متعدد احیای مستقیم می‌باشد. برای کاربرد گندله باید کیفیت آن جهت حمل و نقل و غیره مطلوب باشد.

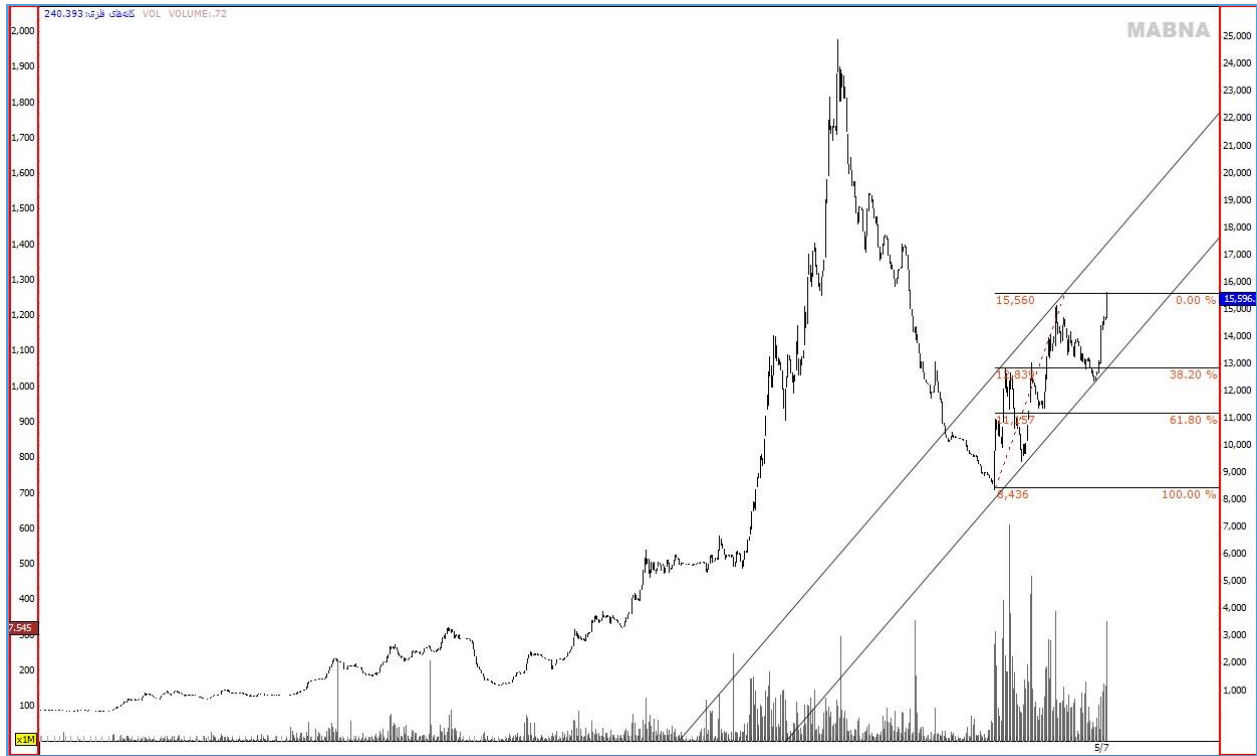
آهن اسفنجی

آهن اسفنجی محصول عملیات احیای مستقیم سنگ آهن است که دارای عیار بالای آهن بوده، جایگزین مناسبی برای قراضه جهت ذوب است تولید آهن اسفنجی از سنگ آهن عموماً به دو روش گازی یا استفاده

تحلیل صنعت سنگ آهن

از زغال سنگ برای احیای آهن صورت می‌پذیرد. معمولاً در کشورهایی که دارای ذخایر گاز هستند، از روش گازی استفاده می‌گردد در ایران نیز به طور مثال فولاد مبارکه از گاز به عنوان ماده احیا کننده استفاده می‌کند.

بررسی تکنیکال صنعت سنگ آهن



شاخص این صنعت در یک کانال صعودی قرار دارد البته در نقطه فعلی، شاخص با مقاومت روبرو می‌باشد پس از شکست این مقاومت برای گام اول تا سقف کانال صعودی می‌تواند رشد کند.

توجه: این تحلیل صرفاً نظر تحلیلی است و هیچگونه توصیه‌ای نسبت به خرید و فروش ندارد.