

گزارشی در باره ساخت کوره ککسوز

افسرسیار - ناصر توحیدی

دانشکده فنی دانشگاه تهران

چکیده

در این مقاله علت ساختن کوره های ککسوز به منظور احتراق خرده ککهای مازاد بر نیاز کارخانه ذوب آهن اصفهان و نیز ویژگیهای آن گزارش شده است. در این رابطه دو کوره که یکی برای گرم کردن واحدهای مسکونی و دیگری برای تامین دمای بالا برای واحدهای صنعتی ساخته شده است به اختصار تشریح می گردد.

مقدمه

احتراق خرده کک متالورژی ساخته نشده است. در ایران از بدو کار کوره بلند شماره یک در کارخانه ذوب آهن اصفهان مقدار زیادی خرده کک مازاد بر مصرف تولید و نگهداری شده است. چون این خرده ککها تحت شرایطی می توانند در واحدهای صنعتی و مسکونی مصرف شود لذا طراحی و ساخت کوره ککسوز از طرف شرکت ملی تولید فولاد ایران و سایر سازمانهای ذیربط ضروری تشخیص داده شده است و نویسندگان این مقاله نیز ساخت آن را به عهده گرفتند.

شاید در اولین نظر این تصور برای خواننده پیش آید که چون این ماده در حدود ۲۵۰ سال است که در کوره های دمشی از جمله در اجاقهای ساده، کوره کوپل و کوره بلند مصرف می شود بنابراین سوخت آن در هر شرایطی انجام پذیر است. و هدف از ساخت کوره های جدید برای احتراق خرده کک چیست؟

لازم به تذکر است که کک متالورژی که به منظور استفاده در کوره بلند و سایر کوره های صنعتی دمشی تولید می شود، به سبب دمای بالای احتراق فقط در سطح لوله های دم به سهولت قابل اشتغال بوده لیکن سوخت آن در شرایط عادی و به تنهایی در کوره های زغال سوز کامل نمی باشد. حتی در این کوره ها سوخت مخلوطی از خرده کک با چوب، زغال چوب، قطران، نفت و یا سایر هیدروکربورهای مایع نیز به سهولت انجام نمی گیرد. افزون بر این مواد چسبنده نیز که جهت اتصال ذرات نرمه کک به کار می رود در مواردی بازده سوخت را پایین می آورد.

کک متالورژی با خواص فیزیکی - شیمیایی ویژه خود در کوره های دمشی از جمله کوره کوپل و کوره بلند، تحت شرایط بخصوصی سوخته، نقش احیا کننده و گرمای را در احیا و ذوب اکسیدهای آهن و پالایش آهن خام بازی می کند. هرگاه ترکیب زغال سنگ مورد مصرف برای تولید کک و نیز شرایط کک سازی در روند تولید بصورت مناسب انتخاب نشود، مقدار زیادی نرمه و خرده کک تولید می شود.

کاربرد نرمه و خرده کک، با دانه بندی بین صفر و حدود ۲۵ میلیمتر، در کوره های دمشی، بازده کوره را پایین می آورد و لذا استفاده از آنها در این نوع کوره ها یا مقرون به صرفه نبوده، و یا در بسیاری از موارد اصولاً " غیر ممکن است ولیکن همین نرمه کک می تواند در موارد زیر مورد استفاده قرار گیرد:

- ۱ - در فرآیند کلوخه سازی مخلوط با بار کوره بلند،
- ۲ - در فرآیند کک سازی مخلوط با بار کوره کک سازی،
- ۳ - برای تامین سوخت به صورت گرد، گلوله و یا خسته،
- ۴ - برای تامین سوخت واحدهای مسکونی به صورت

خسته و غیره.

کاربرد نرمه کک در کلوخه سازی همراه نرمه سنگ آهن برای کوره بلند با وجود مصرف قابل ملاحظه آن (حدود ۶ تا ۸ درصد وزن بار) کمتر از مقدار کل نرمه کک تولید شده در کوره کک سازی و مراحل آرایش بعدی آن است (۱).

تولید گندله، گلوله و یا خسته کک در سطح صنعتی برای تامین سوخت واحدهای صنعتی و مسکونی چندان مورد تحقیق قرار نگرفته است، از این رو تاکنون کوره های حرارتی به منظور

مبتنی بر دمیدن هوا از طریق وزش طبیعی باد مهای دستی و مهای هیدرولیکی و سرانجام دمهایی است که با انرژی آب ، با ، انرژی فسیلی و یا برقی کار می کند . بدین جهت ضرورت طراحی کوره هایی مجهز به دم با توان متغیر احساس شد . برای رسیدن به این منظور ساختن کوره های مجهز به سیستم راهگامی جهت تزریق هوا به توسط دم الکتریکی مطرح شد . سوختن خرده کک در این کوره ها کاملاً "موفقیت آمیز بود (۲) .

در این طرح کوره های کک سوز برای گرم کردن واحدهای مسکونی طراحی و ساخته شد . چون حرارت درون آتشدان این کوره به هنگام تزریق هوا به وسیله دم به حدود ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد می رسد از اینرو آتشدان آنها از جنس فولاد مخصوص ساخته شد و برای جلوگیری از فرسودگی آتشدان ، قسمتهایی از آن با مواد نسوز پوشیده شد .

طرح کوره حرارتی که در آن احتراق خرده و خسته و گلوله و یا مخلوطی از خرده کک یا سایر سوخته های جامد ممکن است در شکل ۱ نموده شده است .

در این طرح قسمتی از هوای دم مکیده شده به مصرف احتراق می رسد و قسمتی دیگر به سطح خارجی آتشدان برخورد می کند . بدین وسیله هم امکان سرد شدن آتشدان فراهم می شود و هم انتقال حرارت از آتشدان به محیط اطراف به شکل مطلوب انجام می شود . برای جلوگیری از گرم شدن بیش از حد دودکش و استفاده بهتر از بهر حرارتی کوره لازم است همواره مقداری کک در آتشدان موجود باشد . این امر موجب پیش گرم شدن کک و سهولت سوختن آن نیز می شود .

طراحی کوره کک سوز بصورتی انجام گرفته است که انتقال هوای گرم به محیط اطراف آن مشکلاتی را برای واحدهای مسکونی ایجاد نکند . مضافاً این که در طرح کوره فوق به اتکاء آزمایشهای متعدد نحوه تنظیم و تزریق هوا و شکل آتشدان و نحوه تخلیه خاکستر ، توری فلزی برای احتراق کامل فرآورده های گازی حاصل از احتراق ناقص کک آنچنان تکامل یافته است که سوختن کربن کک تا ۹۵ درصد ممکن است .

تکنولوژی کار این کوره اساساً با کوره ها و بخاریهایی که جهت احتراق سوخت جامد و یا مایع ساخته شده است ، متفاوت بود (۳) و ویژگیهای زیر در آن قابل ذکر است :

- ۱ - اختصاصی بودن این کوره برای احتراق خرده کک ،
- ۲ - شکل آتشدان و تجهیزات لازم برای تزریق هوای دم ،
- ۳ - دریچه مشبک دایره شکل در ته آتشدان و تجهیزات

لازم جهت تخلیه خاکستر ،

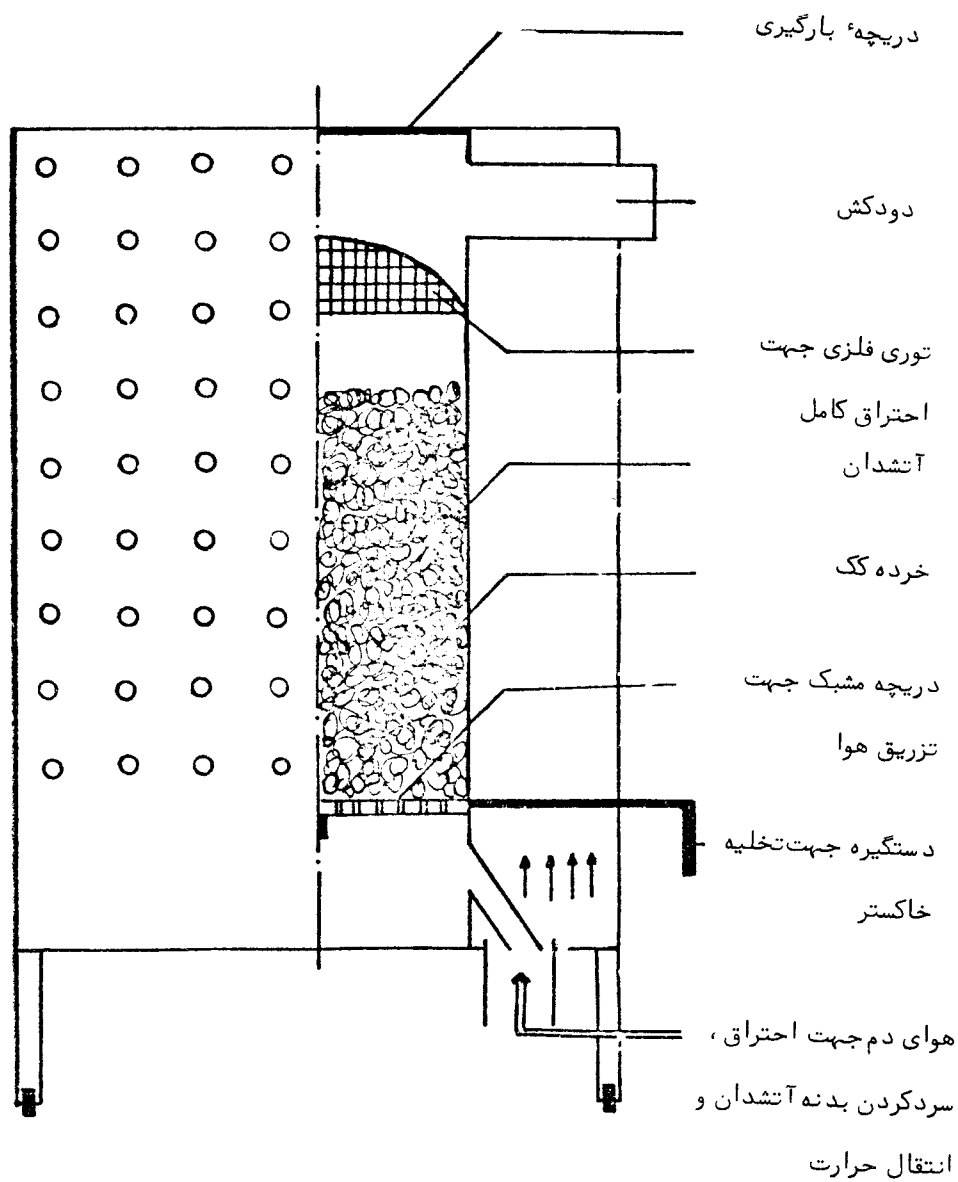
تجارب کسب شده از تکنولوژی کار کوره های دمشی نشان می دهد که اگر تحت شرایطی دمای کار کوره های حرارتی بالاتر از ۷۰۰ تا ۸۰۰ درجه سانتیگراد نگهداری شود احتراق خرده کک و یا نرمه کک کلوخه شده به شکلهای حبه ، گندله ، گلوله و یا خسته با بازده مناسب ممکن می شود .

ساخت کوره کک سوز

کوره ها ، بخاریها و راکتورهایی که تا کنون ساخته شده است برای سوزاندن چوب ، زغال سنگ و زغال سنگ قالبی کاربرد داشته است و برای احتراق کک متالورژی بویژه جهت مصارف خانگی ، تا کنون کوره های طراحی نشده است . به منظور احتراق خرده ککهای مازاد بر مصرف کارخانه ذوب آهن اصفهان کوره های متعددی در دانشکده فنی دانشگاه تهران طراحی و ساخته شد . ابتدا تصور می شد که احتراق خرده ککها در انواع راکتورها به راحتی انجام شود . از طرف دیگر چون قرار بود که از این خرده ککها تحت شرایط خاصی در واحدهای مسکونی استفاده شود بنا بر این نخست مطالعه چگونگی سوختن کک با ابتدا یتیرین وسائل موجود انجام گرفت .

اولین کوره ساخته شده ، شبیه منقله های هیزم و زغال سوز معمولی بود . برای خروج گازهای حاصل از احتراق ، این کوره ها به دودکش مجهز بود و برای تامین امکانات سوخت دریچه های در بدنه آن نصب شد . در آتشدان آن نیز هواکش طبیعی و دریچه های برای تخلیه خاکستر تعبیه شد . سوختن مداوم خرده کک و نیز گلوله های ساخته شده از نرمه کک در چنین کوره ساده ای به صورت یک احتراق سطحی امکان پذیر بود . (۱) در مرحله دوم کوشش شد تا تجهیزاتی برای پیش گرم کردن هوای احتراق در نظر گرفته شود . بدین منظور بدنه کوره ها در این مرحله ، دوجداره ساخته شد . هوا از فاصله بین جدار خارجی و آتشدان به طور طبیعی مکیده شده ، پس از گرم شدن در این فاصله از زیر کوره به داخل آتشدان هدایت شد . گرچه این روش گرم کردن هوای دم تاثیر مثبتی در سهولت سوختن خرده کک داشت مع هذا بهره احتراق کافی نبود زیرا دمای سوختن کک حدود ۷۰۰ تا ۸۰۰ درجه سانتیگراد است و در چنین کوره هایی تامین چنین درجه حرارتی همواره و بطور طبیعی ممکن نبود . لذا برای ایجاد امکان سوخت خرده ، گلوله و یا نرمه کک با بهره مناسب لازم بود شرایطی مشابه با کوره های دمشی تامین شود .

اساس کار کوره های دمشی برای تامین دمای بالاتر ،



شکل ۱ - طرح کوره حرارتی کک سوز

منابع

- ۱- محمد شاکری - شهرزاد فردوسیان
تهیه سوخت خانگی با استفاده از نرمه زغال و نرمه کک
شرکت ملی ذوب آهن اصفهان
- ۲- افسر سیار - ناصر توحیدی
قابلیت سوخت خرده ککهای تولید شده در کارخانه
ذوب آهن اصفهان ، نشریه دانشکده فنی ، شماره ۴۶ .
- ۳- ناصر توحیدی - آشوت نظریان - افسر سیار
کوره حرارتی جهت احتراق خرده کک ، بریکت کک یا
گندله کک ، شماره ثبت اختراع ، ۲۴۵۱ مورخ ۱۴/۱۰/۵۹ .

۴- سرد کردن بدنه آتشدان به وسیله قسمتی از هوای دم و بهبودی انتقال حرارت از این طریق ،

۵- نحوه انتقال دود از کوره به دودکش و پیش بینی تجهیزات لازم برای جلوگیری از نفوذ آن به محیط بیرون ،

۶- وجود توری فلزی برای احتراق مجدد مواد گازی شکل قابل احتراق موجود در گازهای خروجی و جلوگیری از آلودگی محیط زیست .

اشاره می شود که با تغییر ابعاد و بعضی از تجهیزات این کوره ، قدرت و ظرفیت و درجه حرارت این کوره به نحو دلخواه قابل تغییر است .

چون درجه حرارت حاصل از احتراق کک بالاتر است استفاده از خرده ککها برای احتراق واحدهای صنعتی مناسب تر می باشد . از این رو ساخت کوره حرارتی جهت واحدهای صنعتی کوچک به مرحله اجرا درآمد . در این کوره که برای ذوب فلزات و آلیاژها و عملیات حرارتی مصالح صنعتی و مانند اینها طراحی شده است برای جلوگیری از افت حرارتی ، پوشش داخلی آتشدان با مواد نسوز آستر بندی شده است . کوره اخیر آنچنان نصب شده است که تخلیه آن به سهولت انجام گیرد .

نتیجه گیری :

در این گزارش انواع کوره های حرارتی که به منظور احتراق خرده و نرمه ککهای مازاد بر مصرف کارخانه ذوب آهن اصفهان طراحی و ساخته شده است تشریح گردید . گرچه این کوره ها بسیار ابتدایی است معهذامی توان از آنها در کارگاههای صنعتی و نیز مراکز تامین حرارت واحدهای مسکونی (شوفازخانه ها) استفاده کرد و چون ارزش کک متالورژی زیاد می باشد لذا بهتراست خرده ککها به مصارف صنعتی برسد و فقط تحت شرایطی می تواند جهت تامین سوخت واحدهای مسکونی بکار گرفته شود .

بدین وسیله از خانم مهندس غلامی ، خانم مستقیمی ، خانم خطیب و آقایان دکتر زاهدی ، مهندس آصفی ، مهندس حمیدی و عیسی خانی برای همکاری با این طرح ، بحث و گفتگو در این زمینه و نیز جهاد دانشکده فنی دانشگاه تهران و شرکت ملی فولاد ایران برای در دسترس قرار دادن مقداری از تجهیزات ضروری برای انجام این پروژه تشکر می شود .