

انبار کردن ذغال سنگ

نوشته‌ی

ژوزف لئونارد و دیوید میچل

ترجمه‌ی

رضا آصفی (مهندس معدن)

تعریف - در صنایع مربوط به ذغال سعی میشود که مقیاس کارها بزرگتر و سرعت آن بیشتر باشد. بدیهیست این کوشش خواه ناخواه شامل بارگیری و انبار کردن مواد هم خواهد شد.

روزگازی استخراج یک میلیون تن ذغال در سال از یک معدن امر نادری بود، ولی امروزه استخراجهای ۳ تا ۵ میلیون تن در سال امریست عادی و بدیهیست که این استخراج عظیم، که در نتیجه مکانیزه کردن معادن امکان پذیر شده است بلوازم بارگیری سریع العمل احتیاج دارد، بطوریکه مواد استخراج شده را از محل استخراج فوراً دور نمایند. از طرفی چون اکثراً نظر بر اینست که محصول استخراج شده از چند معدن را باهم مخلوط و بعد مخلوط حاصله را در یک واحد مستقل شستشو دهند لذا ایجاد انبارهای بزرگ و تجهیزاتی جهت مخلوط کردن ضروریست.

علاوه بر آنچه گفته شد چون اصولاً از نظر اقتصادی بهتر است که ظرفیت بارگیری حتی الامکان افزایش داده شود (و این امر اکثراً ضروری میباشد) لذا ایجاد انبارهای بزرگ ذغال ضرورتی اجتناب ناپذیر میباشد - لزوم انبارهای بزرگ با وجود آمد قطارها و سیستم مخصوص بارگیری Unit Train (قطارهای مخصوص باربری زیاد) مسجل تر شده است.

در شرایطی که تکنولوژی بسرعت در حال ترقیست هر عددی که راجع به ظرفیتها نوشته شود ممکنست حتی قبل از عمل کهنه شود بنا بر این سعی میشود در این بحث از اعدادی که در حال حاضر مورد عمل است استفاده شود ولی باید توجه داشت که اصولاً هدفهاییکه برای ظرفیت انبارها و سرعت بارگیری در صنعت استخراج ذغال وجود دارد دائماً در تغییر میباشد.

اصول انبار کردن ذغال سنگ - درجا بجا کردن ذغال سنگ مسئله انبار کردن آن روز بروز اهمیت زیادتری پیدا میکند و اصولاً با پیدا شدن طریقه حمل و نقل و بارگیری با Unit Trains و اختلاف نرخ که با این روش در کرایه حمل و نقل بوجود آورده است ایجاد انبارهای بزرگ از نظر اقتصادی ضرورت پیدا کرده است .

در این قطارهای مخصوص مقادیر معین و زیاد ذغال باید در یک زمان نسبتاً کوتاه (در مقایسه با زمانهای بارگیری در روشهای معمولی) بار شوند .

بررسی عمل انبار کردن ذغال سنگ (شسته شده یا شسته نشده) در معدن که برای رسیدن به یک یا مجموعه‌ای از چند هدف ذیل انجام میگردد مسائل مختلفی را روشن مینماید :

۱- استفاده بهتر از کارخانه شستشو از طریق توزیع منظم با کارخانه و امکان اینکه ظرفیت معدن و کارخانه بهم ارتباط نداشته باشد .

۲- محدود کردن اثر متقابل معدن و کارخانه از نظر ظرفیت کارخانه بطوریکه توقف یکی موجب توقف دیگری نشود .

۳- کم کردن تعداد پست‌های کار کارخانه نسبت به معدن که این امر باعث صرفه جوئی در هزینه شستشو خواهد شد (یعنی بتوانند ظرفیت کارخانه را طوری در نظر بگیرند که محصول سه پست معدن را در دو پست کارخانه شستشو دهند مگر اینکه بزرگ کردن اندازه کارخانه از نظر اقتصادی صلاح نباشد) .

۴- امکان تنظیم برنامه کلی و مداوم کار (که اینهم باعث صرفه جوئی در هزینه خواهد شد) و ایجاد امکاناتی جهت کار کردن افراد کمتر در واحدهای محدودتر منتهی در روزهای بیشتری از سال (ایجاد کار دائم بجای کار فصلی) خواهد کرد .

۵- ذخیره کردن نوع بخصوصی از ذغال سنگ (مثلاً ذغال سنگ کلوخه) که بهای آن در بعضی از فصول بیشتر است (برای فروش در فصل مورد نظر) .

۶- آماده برداشتن ذغال جهت فروش اتفاقی داخلی یا صدور آن (در مواقعی که تقاضا زیاد و قیمت فروش بالاست) .

۷- ایجاد تسهیلات لازم در مخلوط کردن (در مورد ذغال سنگ شسته نشده) بمنظور یکنواخت کردن خواص شیمیائی و فیزیکی خوراک کارخانه و گرفتن نتیجه بهتر از کارخانه شستشو و در مورد ذغال سنگ شسته شده بدست آوردن محصول مورد نظر یا محصولی که دارای حداکثر یکنواختی باشد .

۸- امکان بارگیری سریع و فوری .

باتوجه بنکات مزبور ملاحظه میشود که ایجاد انبارهای بزرگ ذغال از نظر بهبود در وضع بهره‌برداری چه در تولید و چه در تهیه ذغال قابل مصرف ضروری میباشد .

بهرحال باید در نظر داشت که انبار کردن ذغال اثرات نامطلوبی هم دارد که مهمترین آنها عبارتند از: اکسید شدن و سوختن خود بخود - تغییر مشخصاتی که ممکنست در نحوه استفاده از ذغالسنگ دخالت نماید - بهم خوردن دانه بندی (بعلت جابجا کردن های متوالی) - هزینه ایجاد و نگهداری انبارها .

اکسید شدن و سوختن خود بخود (خود سوزی) .

تمایل ذغالسنگ بتولید حرارت خود بخود در انبار در درجه اول به خاصیت اکسید شدن آن بستگی دارد که این خاصیت نیز به نوع ذغالسنگ ارتباط دارد (ذغالسنگها با توجه بخواص و ترکیبشان بطبقات مختلفی تقسیم بندی میشوند و هرچه در ردیف بالاتری از طبقه بندی باشد خاصیت اکسید شدن آن کمتر است) . علاوه بر آن عوامل دیگری در اکسید شدن ذغالسنگ دخالت دارد که عبارتند از: دانه بندی ذغال ، طریقه ای که انبار شده - درجه حرارت در موقع انبار کردن - درجه حرارت محیط - مقدار و دانه بندی پیریتی که همراه آن است - رطوبت توده ذغال - وضع تهویه توده - زمان توقف در انبار و بالاخره وجود مواد خارجی .

اگر عامل متغیر بودن نوع ذغالها را با عواملی که ذکر شده تواسماً در نظر بگیریم پیش بینی وضع ذغالسنگ انبار شده مشکل میشود . مثلاً بعضی از انواع ذغالها که انبار کردن آنها آسان بنظر میرسد ممکنست بعلت مناسب نبودن وضع انبار خود بخود آتش بگیرند درحالیکه ذغالهایی که در طبقه بندی پائین تری قرار دارند و انبار کردن آنها معمولاً همراه با اشکال است ممکنست بطور مطمئن و سالمی نگهداری شوند . (البته تحت شرایط بخصوصی) تأثیر اکسیداسیون نظیر تأثیر آب و هواست و ممکنست قابلیت کک شدن و همچنین ارزش حرارتی ذغال را کاهش دهد - مسئله مهم در اکسیداسیون ذغالسنگ گرمازا بودن فعل و انفعال است بطوریکه گاهی اضافه شدن درجه حرارت با سرعتی انجام میگردد که تهویه طبیعی توده نمیتواند تمام حرارت تولید شده را خارج کند و در نتیجه درجه حرارت بتدریج بالا میرود و باعث خودسوزی ذغال میشود .

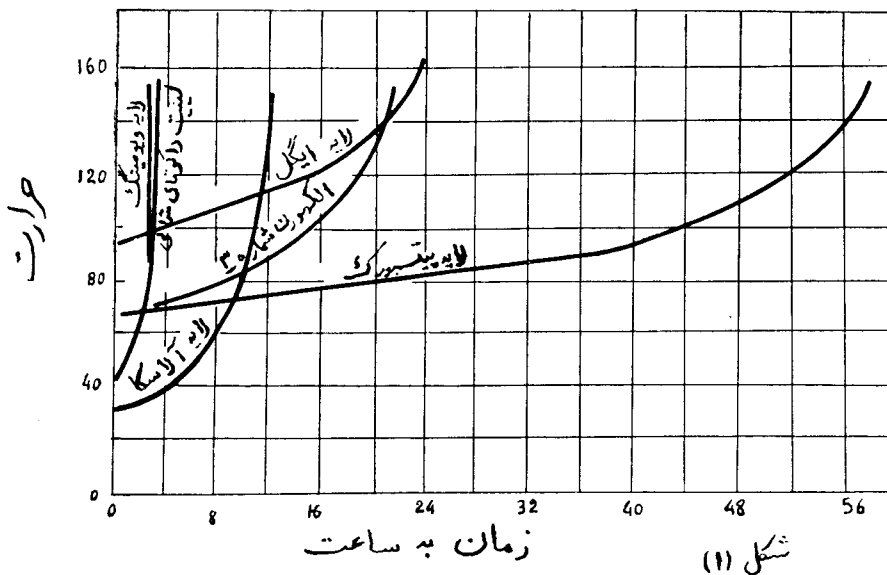
اگر ذغالسنگ دارای رطوبت و گوگرد بوده و نوع آن سست باشد مسئله جلوگیری از خود سوزی آن مشکل تر میشود این امر خصوصاً در مورد ذغالهایی که در طبقه پائین تری قرار دارند و محتوی گوگردشان زیاد است وضعی کاملاً بحرانی ایجاد مینماید بطوری که انبار کردن لینیست و ذغالهای « ساب بیتومن » بسیار مشکل و انبار کردن آنتراسیت بسیار سهل است .

اصولاً تمام ذغالها جز انتراسیت ممکنست خود بخود آتش بگیرند و همانطور که قبلاً نیز اشاره شد خاصیت خود سوزی با پائین رفتن طبقه ذغال و زیادتر شدن پیریت و رطوبت و خاکه ذغال شدیدتر میشود .

اکسیداسیون و طبقه ذغالسنگ - اکسیداسیون ذغالسنگ اولین عامل تولید حرارت خودبخود است - این حرارت چند ملایم است ولی بشرط وجود جریان بطئی هوا (بطوریکه مقدار هوا برای اکسیداسیون کافی باشد ولی نتواند حرارت تولید شده را خارج نماید) مرتباً تقویت میشود لذا ممکنست تا حد آتش گرفتن ذغال بالا برود - بهرحال هرگاه سطح تازه‌ای از ذغال با هوا تماس حاصل نماید اکسیداسیون شروع خواهد شد .

علاوه براینکه هرچه طبقه ذغال پائین تر باشد خاصیت جذب اکسیژن آن بیشتر است هر قدر مقدار رطوبت و مواد فرار ذغال هم بیشتر باشد این خاصیت تقویت میشود و میدانیم که رطوبت و مواد فرار در ذغالهای طبقه پائین زیاد و در ذغالهای طبقه بالا مثلاً آنتراسیت ناچیزاست شکل شماره ۱ منحنی‌های متعددی را نشان میدهد که نمودار خاصیت تولید حرارت خود بخود ذغالهای طبقات مختلف است .

شکل (۳) - نقصان ارزش حرارتی هنگام انبار کردن



شکل (۱)

شکل (۱)

برای رسم این منحنی‌ها نمونه‌هایی از ذغال خشک با بعد کمتر از $\frac{1}{8}$ اینچ تا درجه حرارت‌های مختلف حرارت داده شده‌اند (تا شروع تولید حرارت خودبخود) و بعد در یک کالویمتر آدیاباتیکی در مقابل آتمسفری که دارای ۸۰٪ اکسیژن باشد قرارداده‌اند میزان اضافه شدن حرارت در ذغالهای مختلف نماینده خاصیت ایجاد حرارت خود بخود ذغال در انبار میباشد .

بامقایسه میزان افزایش درجه حرارت (خیز منحنی‌ها) در ۱۰۰ درجه سانتیگراد ملاحظه میشود که لینیت و ذغال ساب بیتومینو در مدت زمان معینی از ذغال Elkhorn بیشتر تولید حرارت میکنند هم‌چنین ذغال Eagle دوبرابر ذغال Pittsburgh حرارت تولید مینماید ذغال‌هایی که دیوس و رینولدز و ذغال‌هایی

از باسن آپالاش دره ۸ درجه فارنهایت سرعت اکسیداسیون قابل ملاحظه‌ای دارند و این سرعت با افزایش حرارت اضافه میشود و همچنین مشاهده میشود که در ذغالهای نوع پست‌تر درجه حرارت شروع اکسیداسیون پائین تر است .

هرچند عقایدی که درباره مکانیسم دقیق اکسیداسیون اظهار شده است باهم اختلاف دارند ولی بنظر میرسد که عمل اکسیداسیون در ۵ مرحله ذیل انجام میگردد .

۱- ذغال اکسیداسیون ملایم و کندی را شروع میکند تا درجه حرارت به ۱۲۰ درجه فارنهایت برسد .

۲- درجه حرارت مزبور بعلت بالا رفتن دما اکسیداسیون با سرعت بیشتری توسعه مییابد (برکلی نظر داده است که سرعت واکنش ذغال و اکسیژن در ازا هر ۱۵ درجه (فارنهایت) افزایش دما دو برابر میشود) تا درجه حرارت ذغال بدود ۲۸۰ - ۲۱۲ درجه فارنهایت برسد .

۳- در درجه حرارت تقریباً ۲۸۰ درجه فارنهایت اکسید دوکربن و بخارات آب خارج میشوند .

۴- خروج اکسید دوکربن با سرعت بیشتری توسعه مییابد تا درجه حرارت به ۴۰۰ درجه فارنهایت برسد و در دمای اخیر خود سوزی ذغال شروع میشود .

۵- در دمای ۶۶۰ درجه فارنهایت اشتعال و خود سوزی بطور شدیدتری انجام میگردد .

(بطور کلی درجه حرارت بحرانی در انبار کردن ذغال سنگ حدود ۱۵۰ - ۱۲۰ درجه فارنهایت است در چنین حالتی معمولاً درجه حرارت بسرعت بالا خواهد رفت مگر اینکه پیشگیری لازم بعمل آید .

پیریت - پیریت FeS_2 با آب و اکسیژن ، سولفات آهن و اسید سولفوریک و مقداری حرارت $(217 K Cal/Mcle)$ تولید میکند .

اگر انبار کردن ذغال در یک محیط روباز انجام شود وجود باران ممکنست باعث تسریع فعل و انفعال شود و بهمین علت هم پاشیدن آب (جهت خاموش کردن آتش) ممکنست آتش را دامن زند پیریتی که در ذغال وجود دارد بعلت اکسیده شدن انبساط حجم پیدا میکند و باعث از هم پاشیدن ذغال و ایجاد ذغال نرم میشود و بهمین دلیل است که مصرف کنندگان ذغال معمولاً از انبار کردن طولانی ذغالهایی که سولفور زیاد دارد اکراه دارند ولی باید توجه داشت که کم کردن سولفور عدم آتش سوزی را تضمین نمیکند زیرا بکرات دیده شده است که ذغالهایی که تقریباً هیچ سولفور ندارند دچار آتش سوزی شده‌اند .

اندازه دانه‌های ذغال سنگ و تهویه توده‌های انبار شده

معمولاً تهویه طبیعی برای خارج کردن حرارتی که در نتیجه اکسیداسیون در توده ذغال بوجود آمده است کافی میباشد بهر حال چون گاهی جریان طبیعی هوا برای اکسیداسیون کافیسست ولی برای خارج

کردن حرارت حاصل از اکسیداسیون کافی نیست لذا توده ذغال حرارت حاصل را جذب میکنند و در نتیجه حرارت داخلی توده بالا میرود و یک فعل و انفعال تصاعدی ایجاد میشود و با توجه باینکه سرعت اکسیداسیون با حرارت توده نسبت مستقیم دارد لذا در حالت وجود تهویه ناقص سرعت عمل بتدریج زیادتر خواهد شد و اگر جلوی این بالا رفتن درجه حرارت گرفته نشود توده بدرجه حرارت اشتعال نزدیک شده و بالاخره مشتعل خواهد شد. (چون محصول استخراج شده از معدن حاوی مقادیری خاکه میباشد لذا نگهداری آن در انبار مشکل است ولی در مقابل انبار کردن ذغالهایی که با سرندهای دوطبقه سرنده شده و ابعاد نسبتاً یکنواخت و نزدیک بهم دارند آسانتر میباشد) زیرا در این حالت دانه های یک اندازه که بروی هم انباشته میشوند ساختی شبیه کندوی عسل ایجاد میکنند که هوا باسانی از بین سوراخهای موجو جریان پیدا کرده حرارت حاصل را خارج مینماید.

(انبار کردن ذغالهایی که دانه بندی آنها بسیار نرم باشد نیز نسبتاً آسان میباشد زیرا اگر توده مزبور بقدر کافی فشرده شود کلیه منافذ مسدود خواهد شد و جریان کافی هوا برای اینکه بتواند باعث اکسیداسیون بشود وجود نخواهد داشت.

از آنچه گفته شد باین نتیجه میرسیم که اگر قرار است ذغال برای مدت طولانی انبار شود یا باید انبار طوری ایجاد گردد که هوا وارد توده شود (در مورد انبار کردن ذغال نرم یا محصول خارج شده از معدن) و یا هوا باید بتواند باسانی جریان پیدا کند (در مورد انبار کردن ذغال کلوخه).

وسعت سطح باز (سطح تماس توده با هوا) هم اهمیت زیادی دارد زیرا هرچه سطح تماس بیشتر باشد امکان فعل و انفعال با اکسیژن بیشتر است یعنی در محل معین و در توده ای با وزن معینی هرچه سطح آزاد بیشتر باشد حرارتی که تولید میشود بیشتر خواهد بود - در عمل باین نتیجه رسیده اند که خاصیت تولید حرارت ذغال با ریشه سوم سطح نسبت مستقیم دارد برای سهولت درک موضوع ابتدا یک قطعه واحد از ذغال بیتومی دار را در نظر میگیریم - قطعه مزبور در مقابل اکسیژن اکسیده خواهد شد بدون اینکه گرم شود زیرا تبادل حرارتی آن با محیط مقدار حرارت کمی را که در نتیجه اکسیداسیون ایجاد میشود زایل خواهد نمود حال اگر قطعه مزبور را بشکنیم جمع سطوح خارجی قطعات شکسته بمراتب بیش از جمع سطوح خارجی قطعه اصلی خواهد شد.

جمع سطوح خارجی دانه ها با ابعاد آنها در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

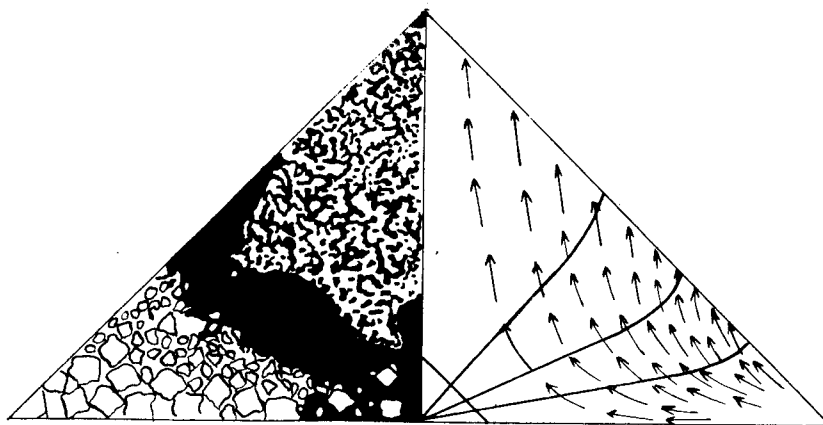
مشخصات جدول فرم یک سهمی را ایجاد میکنند که معادل ساده شده آن $s = \frac{1632}{N}$ میباشد که

در آن :

S جمع مساحت خارجی بر حسب فوت مربع برای هر تن از ذغال و N درشتی دانه ها بر حسب

اینچ میباشد (دانه ها مکعب فرض شده اند) معمولاً ذغال سنگ سرنده نشده از دانه های ذغال با ابعاد مختلف

تشکیل شده است موقعی که این ذغال در محلی که باید انبار شود ریخته میشود یک طبقه بندی خاص بر حسب ابعاد دانه ها پیدا میکنند که فرم آن در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل (۲)

بطوری که دیده میشود دانه های درشت تر در پائین و در قسمت خارجی توده جمع میشود و نرمه ها در راس و در قسمت داخل. در نتیجه هوا باسانی از قسمت خارجی و پائین داخل توده میشود ولی نمیتواند براه خود ادامه دهد و این وضع برای ایجاد نقاط داغ که ممکنست باعث آتش گرفتن ذغال شود بسیار مناسب است همانطور که قبلاً هم ذکر شد اگر حرارت اکسیداسیون بمحض تولید خارج شود درجه حرارت بالا نخواهد رفت و با توجه بآنکه سرعت اکسیداسیون و گرم شدن بهم ارتباط دارند سرعت افزایش درجه حرارت بطور تصاعدی زیاد خواهد شد و آتش سوزی ایجاد خواهد نمود (وجود ذغالهای پوک و همچنین خاک ذغال که سطح تماس بیشتری با هوا دارند در تسریع امر کمک زیادی خواهند نمود).

رطوبت - وضع و درجه رطوبت در توده ای که انبار شده است در ایجاد حرارت خود بخود تأثیر زیادی دارد زیرا رطوبت موجود از یک طرف مانع گردش هوا و تهویه میشود و از طرف دیگر به اکسیداسیون پیریت کمک مینماید.

مطالعاتی که توسط دفتر معادن امریکا انجام گردیده نشان داده است که حرارت تبدیل آن مقدار از بخار آب به آب که رطوبت یک توده ذغال را از ۳٪ به ۴٪ برساند میتواند حرارت توده را تا ۳۰ درجه فارنهایت بالا ببرد.

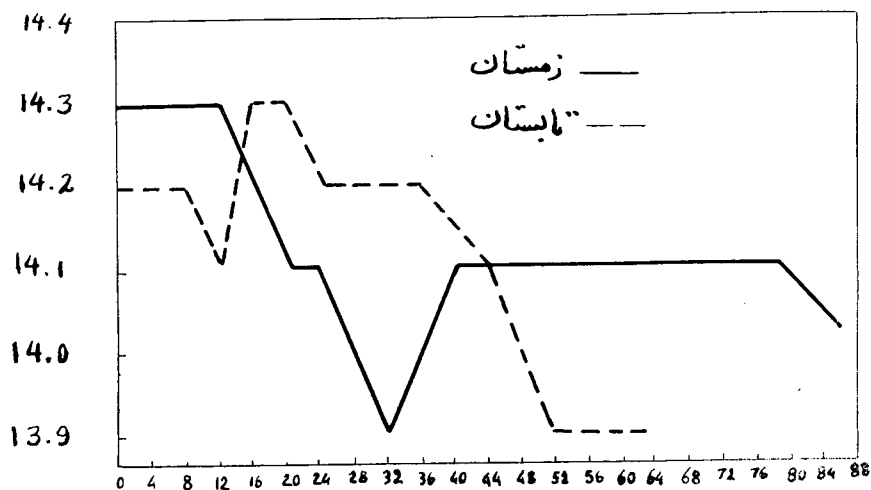
Schein و Berkowitz در تشریح نتیجه آزمایشهای Hoskin یادآور شده اند در موردی که ذغال خشک سرند شده ای بعنوان زیرسازی انبار ذغال مرطوبی که باید مرتباً حمل میشد بکار برده شده بود در ظرف دو هفته مابین لایه ها آتش سوزی شروع شد و بالاخره محقق دیگری عقیده دارد که علت اکسیداسیون سریع در ذغال مرطوب بطور اساسی مربوط به طبقه ذغال است و نه اصل وجود رطوبت در آن زیرا معمولاً ذغالهای مرطوب از طبقات پست (با اکسیژن زیاد) میباشد.

عامل زمان - اکسیداسیون وقتی انجام میشود که سطح خارجی تازه‌ای از ذغال با هوا در تماس باشد. بهرحال جذب اکسیژن با زمان انبار کردن نسبت عکس دارد (در حرارت ثابت) بنابراین اگر ذغال سنگ بطرز صحیح انبار شود بطوریکه درجه حرارت بمقدار قابل توجهی بالا نرود (یعنی حرارت ایجاد شده بوسیله‌ای خارج شود) سرعت اکسیداسیون در نتیجه تأثیر آب و هوا در طول زمان کمتر خواهد شد.

تأثیر انبار کردن در خواص ذغال

ذغالی که انبار میشود قسمتی از قدرت حرارتی و خاصیت کک دهی خود را از دست میدهد - کاهش قدرت حرارتی مقدار قابل توجهی نخواهد بود و معمولاً میتوان از آن صرف نظر کرد یعنی اگر ذغالی از طبقه بالا بطور صحیح انبار شود و اکسیداسیون آن بمقدار محدود گردد در ظرف یکسال فقط ۱٪ از قدرت حرارتی خود را از دست میدهد در حالیکه اگر همین ذغال را بدون رعایت اصول انبار نمایند در سال اول ۵ - ۳٪ از قدرت حرارتی آن کم خواهد شد.

آزمایشهایی که توسط دفتر معادن آمریکا در ایلی نویز و در فصول تابستان و زمستان در روی انبار ذغال شماره ۱۶ انجام شد نشان داد که قدرت حرارتی در مورد ذغالی که در تابستان انبار شده است ۱/۳٪ و در مورد ذغالی که در زمستان انبار شده است ۱/۴ درصد در یکسال کم شد. (شکل ۳).



شکل (۳) نقصان ارزش حرارتی هنگام انبار کردن

تهیه کنندگان کک باین نتیجه رسیده‌اند که ذغالی که در انبار میماند بطور محسوسی خاصیت کک دهی خود را از دست میدهد و حتی گاهی از نظر کک سازی بلا استفاده می‌شود.

در این مورد هم نتایج تجربیات یکسان نیست (از حالتی که بعد از ماهها و سالها تغییری در خاصیت کک دهی داده نشود تا وضعیکه این خواص در ظرف فقط ۳ روز کاهش قابل توجهی پیدا کنند تغییر می‌کند).

بهرحال آزمایش نشان داده است که حتی ذغالهایی را که انبار کردن آنها مشکل است میتوان

پس از دانه بندی صحیح (جدا کردن نرمة‌ها با سر سرند) برای مدت کوتاهی ذخیره کرد و بعد هم بطور قابل قبولی درتهیه بارکوره کک مصرف کرد.

علاوه بر آنچه گفته شد ذغالهای طبقه پائین چون استحکامی ندارند خرد میشوند و بنابراین خاصیت خود را بیش از معمول از دست میدهند - مثلاً ذغال ساب بیتومینه Wyoming در انبار روباز $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{2}$ از قدرت حرارتی خود را بعد از سه سال از دست داد ولی تجربیات جامع اداره معادن امریکا نشان داده است که با پیش بینی های لازم حتی لینییت را هم میتوان بطور موفقیت آمیز در انبارنگهداشت برای آزمایش این امر توده مورد بحث را تا حصول وزن مخصوص ۷۰ پوند برای هر فوت مکعب بصورت ستونها و یا لایه‌هایی تحت فشار قرار دادند که تنها بعد از ده سال مختصری فاسد شد.

خلاصه بحث اینست که اکسیداسیون میتواند روی خواص بعضی از انواع ذغال اثر نماید و نیز در تحت شرایط معینی تمام ذغالها جز انتراسیت صرفنظر از محل و نوع انبار (از قبیل بوتک سرباز - ساخته شده از مصالح ساختمانی وغیره) خود بخود ایجاد حرارت خواهند کرد و عوامل اساسی در تولید حرارت در درجه اول ترکیب اکسیژن با ذغال و در درجات بعدی وجود رطوبت - پیریت - خاصیت خرد شدن در نتیجه جابجائی - روش انبار کردن و وضع تهویه توده انبار شده میباشد بطور کلی و در هر صورت تمام ذغالهای صنعتی را میتوان با توجه خاص و اطمینان کامل انبار کرد.

تغییرات مورد بحث، در روزها و ماههای اول انبار شدن با سرعت پیشروی میکنند و تأثیر آب و هوا در ذغال با گذشت زمان کم میشود بنابراین باید با توجه بمدت انبار شدن سیاست لازم را اتخاذ نمود.

عوامل اساسی در انبار کردن مطمئن ذغال و برداشت آن از انبار

انبار کردن برای مدت طولانی

برای انبار کردن ذغال در فضای آزاد و حصول اطمینان از اینکه ذغال مدتی طولانی باقی خواهد ماند (مثلاً تمام فصل زمستان یا زمانی طولانی‌تر برای فروش تدریجی) یا باید محلی انتخاب شود که خشک و صاف باشد و یا محلی که با مصالح ساختمانی و یا زه‌کشی لازم ساخته شده باشد.

پس از انتخاب محل باید آنرا از مواد سوختنی (موادی که درجه احتراق آنها پائین است از قبیل چوب و پارچه وغیره) پاک کرده و خاک آنرا محکم کوبید و در صورت لزوم در محل مزبور خاک رست پخش کرده و آنرا خوب بکوبند و روی خاک رست ذغال نرم ریخته و مجدداً با غلطک یا هر وسیله‌ای که در دسترس باشد بکوبند، این ذغال کوبیده شده کف انبار را تشکیل خواهد داد.

پس از آماده شدن کف ذغالی را که میخواهند انبار کنند باید در روی کف مزبور پخش نمایند (بطوریکه ضخامت آن حدود یک تا دو فوت باشد) و بعد کوبیده شود و بعلاوه اطراف این توده را هم باید

کوبید یا غلطک زد بطوریکه یک پوشش مقاوم در مقابل هوا ایجاد شود - در بعضی جاها از اسفالت بعنوان پوششی استفاده شده است ولی معمولاً نتیجه رضایتبخش نبوده بهرحال از ایجاد توده مخروطی شکل باید خودداری شود .

روش علمی و مؤثری که برای پوشاندن توده وجود دارد اینست که لایه‌های متعددی از ذغال نرم و بعد ذغال کلوخه روی آن ریخته شود تا ذغال کلوخه از بین رفتن ذغال نرم وسیله باد و باران جلوگیری نماید در انبار کردن دانه‌های درشت ذغال و یا ذغال سرند شده کوبیدن آن لازم نیست و میتوان بانبار سست یا نکوبیده اکتفا نمود زیرا حرارت ایجاد شده وسیله تهویه طبیعی خارج خواهد شد ولی در این حالت هم گاهی پوشش‌هایی از ذغال نرم کوبیده شده بکار برده میشود بکار برده میشود تا چنانچه ذغال خاصیت خرد شدن دارد پوشش مزبور مانع این امر شود .

نکته مهم اینست که محصول استخراج شده از معدن و ذغال‌هایی که بمصرف سوخت منازل میرسند (ذغال درهم) باید باسند لایه‌ای پوششی انبار شوند و در اطرف آنها شیبی برای باران ایجاد شود . در مورد انبار کردن مقادیر کمتری از ذغال آغشته کردن آن با نفت بسیار مطلوبست زیرا بمقدار قابل توجهی خاصیت جذب اکسیژن و رطوبت را کم میکند .

وقتی حرارت و آتش در انبار شروع شد و خارج کردن بقیه ذغال از انبار (جهت جلوگیری از توسعه آتش) عملی نبود خفه کردن آتش بوسیله کوبیدن توده با ماشینهای سنگین معمولاً بهترین روش است و بهر حال باید از پاشیدن آب خودداری کرد چون ممکنست خلل و فرج را شسته و باعث تسریع جریان هوا یعنی تسریع انتشار آتش میشود .

گرم شدن توده را قبل از اینکه بصورت جدی و بحرانی درآید میتوان با کار گذاشتن لوله‌های قائمی با قطر کم و در فواصل معین و قرار دادن میزان الحره و یا ترموسکوپ در آنها اندازه گرفت ، باید توجه کرد که لوله‌ها داخل ذغال جاداده شوند تا عملی نظیر دود کش انجام ندهند .

انبار کردن برای مدت کوتاه

در انبار کردن ذغال برای مدت کوتاه علاوه بر نکاتی که ذکر شد مسائل مختلف دیگری را هم باید در نظر گرفت که مهمتر از همه باید ذغال را طوری انبار نمود که امکان بارگیری وجود داشته باشد و اگر ذغال استخراج شده برای مدت کوتاهی در داخل تونل انبار میشود باید امکان بوجود آمدن یک محیط قابل انفجار را از نظر دور نداشت ، چون معمولاً از جمع شدن گاز متان و گرد ذغال چنین محیطی ایجاد میشود . کارشناسان مختلفی وجود ۲٪ متان را در محل انبار موقت ذغال در داخل تونل گزارش داده‌اند گاز متان علی‌رغم زحمتیکه برای تهویه مناسب کشیده میشود معمولاً تولید می‌شود و تولید گرد ذغال هم با رطوبت ذغال بستگی دارد .

درتونلهایی که انتهای آنها بسته باشد حتماً باید راه فرار مناسبی ایجاد شود که اگر چنین راهی با توجه باصول ساخته شود میتواند مجری مناسبی برای تهویه باشد.

دیوارهای تونلها باید بطور صحیح و مکرر شسته شوند تا از جمع شدن گرد ذغال در روی آنها جلوگیری گردد. تغییرات الکتریکی وجوشکاری نباید در حین حمل ذغال در تونل و یا در تونلهای گازدار انجام شود. آماده بودن وسایل آتش نشانی وتنفس مصنوعی در نزدیکی محل کار ضروری است.

جدول ۱

نسبت بین سطح و اندازه دانه های ذغال

اندازه	سطح بر حسب فوت مربع بر تن
فوت ۲/۸۳	۴۸
اینچ ۶	۲۷۲
» ۳	۵۴۴
» ۱ ¼	۱۰۸۸
۱/۴	۲۱۷۶
۳/۸	۴۳۵۲
ممالک متحده آمریکا ۴- مش	۸۷۲۷
» -۸	۱۷۴۱۶
» -۱۶	۳۴۷۹۶
» -۳۰	۷۰۳۴۱
» -۵۰	۱۳۹۴۷۹
» -۱۰۰	۳۷۶۰۹۰