هرگز نگوییم " نمی شود"
(نسل جدید گریت کولرها)

ترجمه : فریدون رحمانی

کارخانه سیمان دارا ب

بعد از ۲۰سال تکنولژی تیرچه های هوایی(Air beam Technology) توسط روش جدید خنک سازی از دور خارج شد.

Michael Janez , Cemprrotec

GLOBAL Cement TECHNOLOGY March - April 2003

چندی قبل مقدمه ای تحت عنوان " گریت کولرهای پیشرفته " توسط اینجانب ترجمه ودر شماره ۶۲ نشریه احداث صنعت سیمان چاپ شد . درکمتراز دو سال کمپانی دیگری ادعای از دور خارج کردن هما ن گریت کولرهای پیشرفته (تکنولوژی air beam) را نموده است . چه بسا فردا تکنولوژی های جدید با کارایی های بالاتری گوی سبقت را از تولید کنندگان کنونی برباید . با توجه به تعداد طرح های زیاد سیمان در کشور مان , آشنایی با مزایا و معایب سیستم های مختلف جهت انتخاب تجهیزات ضروری است .

م.

شرکت cemprotec با نصب سیستم توزیع کلینکر CDS جدید شامل Smart blade ها در کارخانه سیمان Colacem's Ghigiano در Umbria ایتالیا مدعی از رده خارج کردن تکنولوژی رایج air beam می باشد .

شرکت Cemprotec GmbH با توان مهندسی بالا , سازنده و اصلاح کننده کولرهای کلینکر میباشد . این شرکت در Hagenburg نزدیکی Hanover آلمان میباشد و اخیرا شعبه ای نیز در Winterthur سوئیس تاسیس نموده است .

در مقاله حاضر , آخرین بهبودها در کولر , بر اساس مطالعات نصب که در کارخانه سیمان Colacem's Ghigiano ایتالیا انجام گرفته , تشریح می شود . شرکت Colacem S.P.A عضوی از گروه شرکتهای Financo بوده و از نظر عملیاتی و استانداردهای موجود شناخته شده و بسیار برجسته میباشد . Colacem شرکتی وابسته به یک گروه خصوصی با فعالیت های گسترده جهانی است .

کولر کلینکر کارخانه سیمان Ghigiano با یک سیستم توزیع کلینکر ابداعی جدید و سیستم گریت Smart blade - که شامل تکنولوژی چند منظوره ای از زره های گریت است – تجهیز شده است ۰ آب بندی متحرک و ضد سایشی تمام اجزاء سیستم Smart blade ها را در بر گرفته است .

❖ کارخانه Ghigiano

شرکت Colacem با یک گریت کولر پولیزیوس که در سال 1986 ساخته شده بود , کار میکرد . این گریت شامل یک گریت 8m (۱۰ پلیت در عرض) بوده و با بار ویژه 51.4 t / m2 / day میباشد. هوای ثالثیه از هود کوره منشعب شده و با توجه به اینکه از زغال سنگ و لاستیک فرسوده به عنوان سوخت استفاده می شد در سال 2000 منطقه داغ کولر باکانالهای هوا (air beam) کانالیزه شد و توسط سازند گان دیگر زره های گریت جدید برای قسمت های داغ کولر تهیه و تدارک دیده شد . تعدادی داکت و فلپ به بخش های کوچک گریت متصل شد و شلنگهای قابل انعطاف برای ردیف گریت های متحرک بکار برده شد , که این نمونه کار تحت عنوان هوا دهی مستقیم " direct aeration " یاتکنولوژی تیرچه های هوایی "air beam "نامیده می شود .همچنین و جود توده درهم برهم کانالهای هوا , عملیات تعمیر و نگهداری و دسترسی به زره های گریت از قسمت تحتانی گریت کولر را مشکل می نمود. و نیز همانگونه که اغلب درصنعت سیمان مطرح می شود " چگونگی تنظیم تعداد زیاد فلپ جهت کنترل شرایط داخلی کولر " مد نظربوده است .

Figure 1: The cooler at Colacem's Ghigiano cement plant in Umbria, Italy.

مشکلات ذیل معمولا در کولر حادث می شود که طی دو سال گذشته لاینحل باقی مانده بود :

- سوختن گریت پلیت ها ناشی از " رود خانه سرخ " که عمدتا در قسمت ریزش نرمه کلینکر بوقوع می پیوست .
- حجم غبار تولیدی کولر بالا بود که باعث تجمع مواد در ورودی هوای ثالثیه (Kiln hood) می شد ٠
- عملکرد گریت کولر در حد قابل انتظار نبود .
- انواع مختلف زره های گریت بکار می رفت .

❖ *تکنولوژ ی تیر چه های هوایی (Air beam Technolo gy)*

از نظر تاریخی , هوا دهی توسط تیرچه های هوایی (air beam) , که بعضی مواقع به عنوان" هوا دهی مستقیم" نامیده میشد برای حفظ مقاومت, بلحاظ تولید زره های مقاومت بالای جدید گریت بود ٠ در آن زمان, هوا بجای عبور کردن ازشکافهای باریک گریت پلیت های جدید, از میان دهنه ها(gap) ی آب بندی طرفین و زره های متحرک, میگذشت .

معمولا سرعت هوا در این داکت ها حدود 20 – 40 m / s می باشد و بالاخص هنگامیکه داکت ها شامل تعداد زیادی خم و فلپ باشند; سبب افت فشار می گردد .

درنتیجه جهت جبران افت فشارناشی از داکت ها به منظور کار با گریت پلیت های با مقاومت بالا , به فن های فشار بالا نیاز می شود . فشار به جا مانده در زره های گریت باز هم نیاز به فشار متقابلی ازطرف محفظه گریت دارد. با وجود شکافهای عریض آب بندی های متداول و معمول طرفین, و شکافهای طبیعی بین ردیفهای ثابت و متحرک , حجم هوای زیادی برای تولید چنین فشار متقابلی (Conter-Pressure)نیاز می باشد . این تنگنا (شرایط دشواری) است که 1/3حجم هوا برای Sealing air و 2/3 حجم هوا برای air beam صرف شود چرا که هوای Sealing نیز ازمیان بستر کلینکر عبور می کند- و ولو اینکه با تبادل حرارت ضعیف باشد - به عنوان خنک سازی بکار می رود .

از دیگر معایب هوادهی داکتی توزیع ضعیف هوا در داخل air beam برای هر سوراخ (opening) زره های گریت است بعضی مواقع نیز از منحرف کننده هایی برای تزریق هوا به اطراف استفاده می گردد . از آنجا که با تغییر جریان هوا , آیرودینامیک جریانات نیز تغییر میکند بنابراین توزیع هوا, غیر قابل پیش بینی است . با تنظیم شکاف (gap) های مناسب , هوادهی داکتی منسوخ شده و دیگر

بکار نمی رود . هر چند که برای گریت های ثابت ورودی کولر , هنوز هم هوا دهی داکتی در بازار رایج است .

❖ *سیستم توزیع کلینکر CDS (Clincker Distribution System)*

Cemprotec یک گریت ثابت با سیستم هوادهی قابل تنظیم برای توزیع کلینکر اختراع کرده است . به جای air beam قاب زره ای گریت با یک دنباله در جلوو عقب , در عرض نگهدارنده فولادی تیرچه ها باقی می ماند, .به صورتیکه در قسمت بالای یک بخش (Compartment) همانند پلی قرارمیگیرد.در داخل این ساپورتها یک ساختار شبکه ای لانه زنبوری سخت, شکل گرفته است .

سیستم توزیع هوای یکپارچه (بهم پیوسته)ای با بخش هایی با سایزهای قابل تغییربه ساختار شبکه ای لا نه زنبوری مستحکم, ملحق می شود .

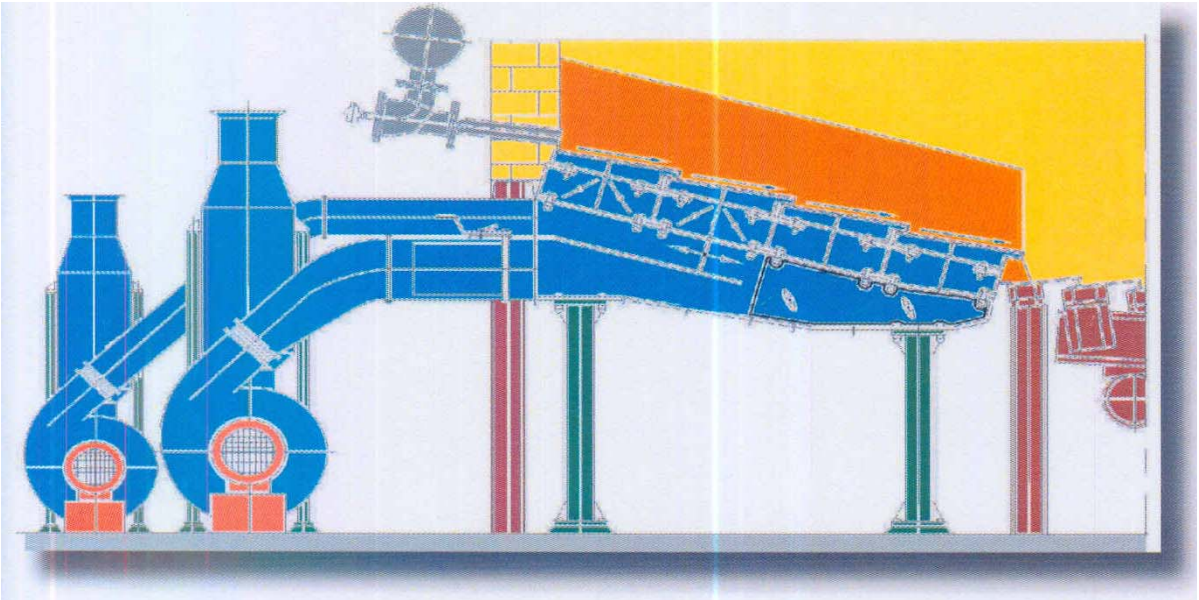

Figure 2: The CDS Clinker Distribution System with integrated variable compartment sizing.

فلپهای ورودی لانه زنبوری می توانند برای کاهش جریان , در حالیکه سطح نشست کلینکرخیلی شیبدار است و یا برای افزایش مقاومت گریت , هنگامیکه کاینکر نرم تولید می شود در ردیفهای ابتدائی گریتها بکا ر روند , این فلپ ها به صورت دستی

و از دیواره جلوئی گریت قابل کار کردن می باشند و حتی ماهها پس از راه اندازی قابل استفاده اند هر چند این فلپ ها در طی

دوره راه اندازی سیستم توسط پرسنل Cemprotec تنظیم می شوند .

Figure 3, above: Air duct arrangement of CDS at Ghigiano.

Figure 4, right above: The former modifications to the cooler, now removed.

Figure 5, right: A view of the now-obsolete air-duct technology.

مد خلهای پائینی طرفین اجازه دسترسی آسان جهت تمیز کردن مواد خارجی که ممکن است از فن های خنک کن مکیده شده باشند

را می دهند . این حالت باعث توزیع کنترل شده هوای بخشهای گریت و حتی توزیع هوا در داخل این بخشهاجهت توزیع بهتر کلینکربه

صورت همزمان می گردد . سیستم توزیع کلینکر CDS شرکت Cemprotec می تواند با نیاز مندیهای واقعی وبهره برداری عملی کوره و کولر کاملا ساز گار باشد .

⬍ *سیستم Smart Blade grate*

سیستم Smart Blade grate شرکت Cemprotec ; شامل اجزاء جداگانه ای است که روی قابشان درهم قفل میشوند و روی تیرچه های حمال گریت بوسیله پیچهائی که درون آنها هستند چفت و بست شده اند . همچنین سیستم ناکامل اجازه نگهداری و تعمیرات ساده و آسان را بما می دهد .

Figure 6: Smart Blade grate plate for the movable grate section.

در مقایسه با سیستمهای دیگر Smart blade با اثر coanada اجازه می دهد که جت های هوا بمنظورهوا دهی یکنواخت به صورت افقی عمل کنند . هر Smart blade تر جیحا از بالا وپایین, با جریان هوا خنک سازی میشود .

یک رویه سخت جلویی زره , قسمت جلویی قاب را محافظت کرده و شکاف (gap) نسبی با ردیف زره گریت عقبی را تنظیم میکند.

قاب ها و راهگاههای بینابین به طور کاملی مستورشده و در معرض سایش نمی باشند .

بنا براین سایش زره عمدتا به سایش اصطکاکی محدود شده , در حالیکه سایش زیاد جلوی پلیتها نیز بیشتر ناشی از سختی زیاد انهاست .

همچنین قابهای Smart blade قابلیت استفاده برای تیرچه های حمال گریت دیگر تولید کنندگان را دارند .

افت فشار بین فن خنک کن و شکافهای گریت Smart blade قابل اغماض می باشد . تعمیرات و نگهداری سیستم Smart blade فقط از بالای گریت امکان پذیر است .

در برخی موارد سوراخها (slots) گرفته می شوند , بطور مثال بوسیله سوخت (مازوت) مشعل , که در این حالت بسرعت صفحات Smart blade قابل تمیز کردن می باشد .

❖ *نصب در Ghigiano*

در سپتامبر 2002 کوره متوقف بود , سیستم توزیع کلینکرCDS جدید از قبل مونتاژ شده بود و داکتهای هوای جدید جهت نصب پیشاپیش به محل منتقل شده بود . برای دسترسی آسان بمنظور پروژه اصلاحات و نصب CDS دیواره جلوئی قسمت زیرین اتاقک گریت

Figure 7, above: Erection of the CDS Clinker Distribution System.

برداشته شد . سپس دیواره جدیدی بین CDS و ردیف گریت بعدی قرار داده شد که دسترسی آسان بهCDS را در طول عملیات امکان - پذیرمی ساخت . با توجه به انگیزه جدی و ستاد کاری ماهر , سیستم گریت جدید باکار کردن در دو شیفت کاری در طی هفت روز آماده نسوز کاری گردید .

در این هنگام تمامی سوراخها (opeaning)ی تنظیم شکل هوا در اتاقچه کولر بترتیب بسته شد , واثر اصلاحات انجام شده دقیقا قابل بررسی بود.

Figure 8, below: Installation of the Smart Blade grate plates.

عملکرد

سیستم گریت جدید از بدو راه اندازی ودر حین بهره برداری مشکلی نداشته است .

یک بازرسی کوتاه سیستم گریت در فوریه 2003 نشان داد که مشکلات مکانیکی وجود ندارد .

"رود خانه قرمز" و پلیت های سوخته بالنسبه کاهش یافته اند . گریت پلیت های مرسوم (رایج) بعد از قسمت Smart blade نه تنها هیچگونه تنش حرارتی نداشت بلکه سایش مکانیکی غیر طبیعی نیز مشاهده نمی شد . زیر گریت های Smart blade متحرک , ریزش ذرات کلینکر عملا در حد صفر می باشد .

از نقطه نظر فرایندی , شرایط بهره برداری کوره پایدارتر شده است .در حین تولید اسمی ,دمای هوای ثانویه و ثالثیه عمدتا در حدود

1000 C است , از دیگر سو درجه حرارت کلینکر خروجی زیر 100C می باشد . بار ویژه نسبی کلینکر در حدود 51.4t / m2/ dاست و مقدار غبار سیرکوله از کولر به کوره و داکت T.A کاهش زیادی یافته است .

اگرچه ضخامت بستر کلینکر در حدود 700 – 900 mm می باشد . اما هیچگونه کانالیزه شدنی در وضعیت هوا یا آشفتگی بسترکلینکر و خنک سازی آن صورت نمیگیرد.

حین اصلاح کولر , در برخی سیکلونهای پیش گرمکن نیز اصلاحاتی صورت گرفت . بنابراین اگر بخواهیم باز یافت ویژه نسبی را فقط به اصلاح کولر نسبت بدهیم زیاد واقعی بنظر نمی رسد ولیکن مصرف انرژی به میزان 40Kcal/kg کاهش یافت . علاوه برآن مصرف انرژی الکتریکی نیز کاهش یافته و کلا یکی از فن هاحذف گردید .

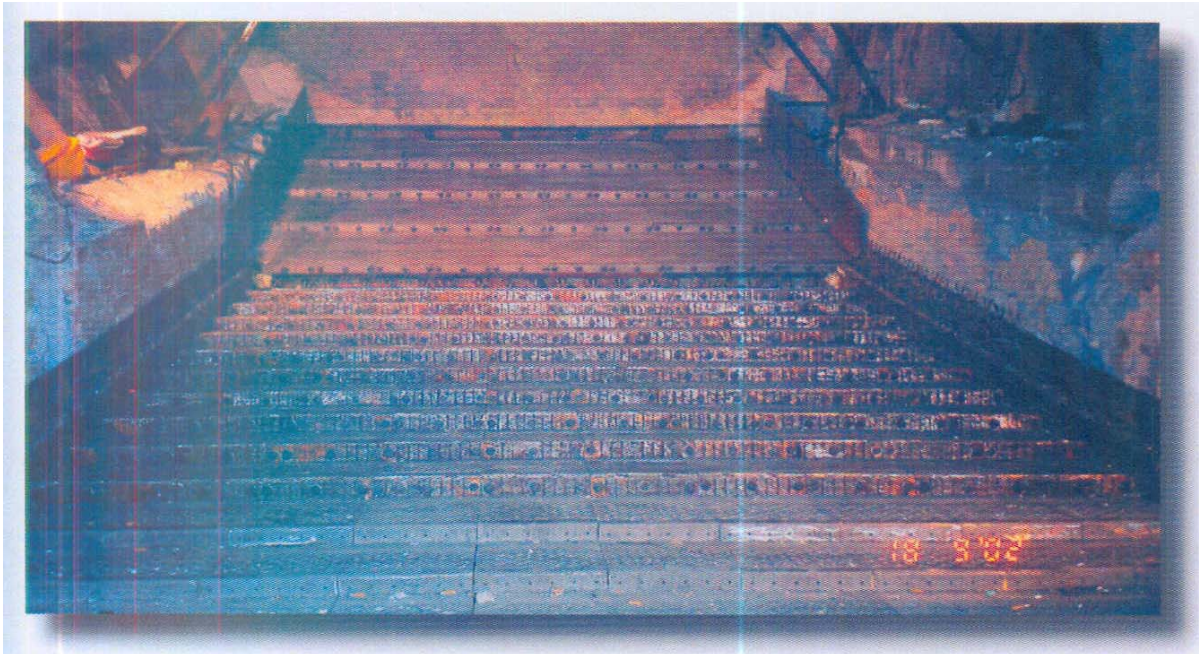

Figure 9: The completed Smart Blade grate plate array in the cooler.

از دیگر اهداف مهم سیستم توزیع کلینکر جدید CDS کاهش افت فشار ها بود که این هدف نیز کاملا تحقق یافت . در مقام مقایسه, افت فشار این نوع گریت به مقدار زیادی کمتر از دیگر گریت های ثابت است . در حقیقت افت فشار بین فن های خنک کن و سوراخهای گریت به

سختی قابل اندازه گیری است لذا افت فشار بیشتر به مقاومت گریت و بستر کلینکر مرتبط می شود . فشار فن در کارخانه Ghigiano

در دامنه 500mm با هوای 1.5 – 1.7 m / s می باشد.

دیگر مزیت نسبی گریت های CDS عدم تشکیل آدم برفی می باشد . ایر شوکهای نصب شده فقط بالای قسمت نعل اسبی شکل نسوزکاری

شده را تمیز می کنند .

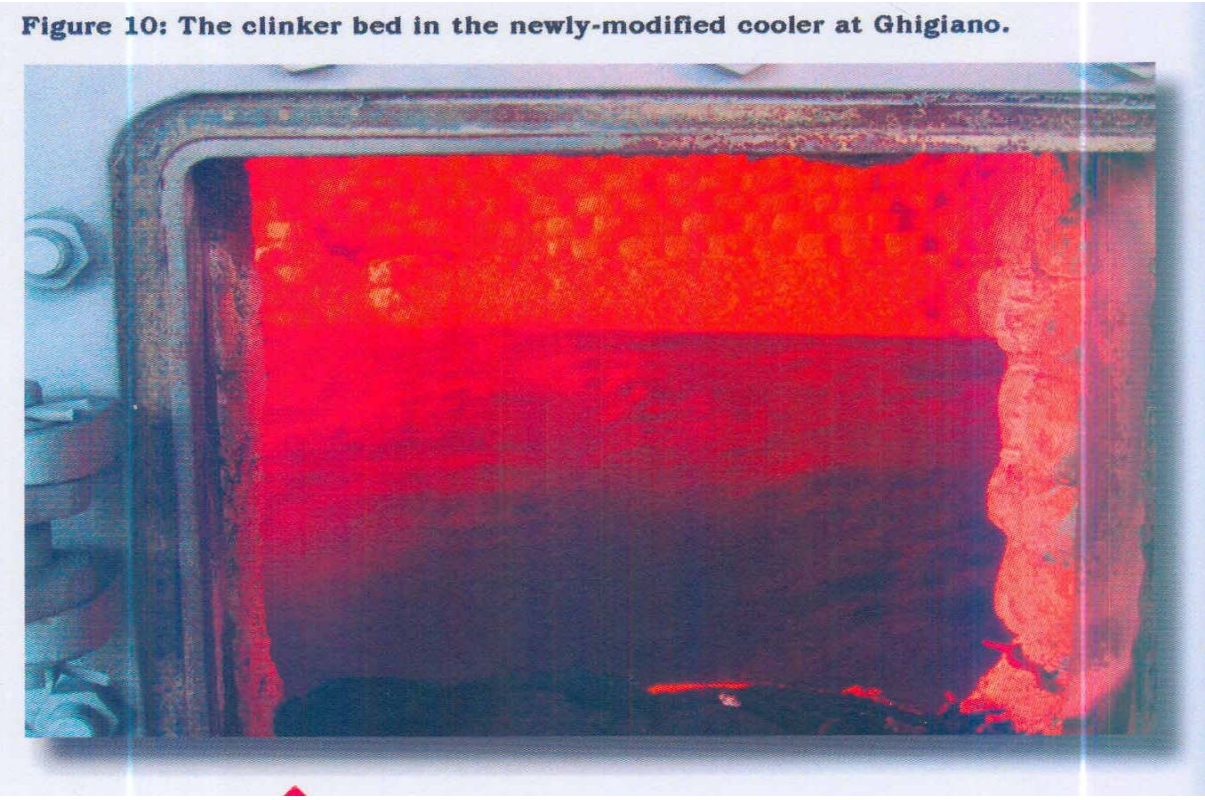

Figure 10: The clinker bed in the newly-modified cooler at Ghigiano.

همچنین تکنولوژی air beam حتی برای هوای گریت های متحرک, پیشرفت قابل ملا حظه ای را امکان پذیر ساخته است و از آنجا که

همیشه تک**نولوژی** در حال پیشرفت است , هیچ کس نباید بگوید " نمی شود " .

نتیجه گیری

اصلاح گریت Smart blade و سیستم توزیع کلینکر CDS به تنهایی مشکلات کولر را حل نمی کند بلکه بصورت راهنمائی عمل

میکند که حتی ممکن است برای گریت های ثابت ما را به تکنولوژی air beam رهنمون سازد. هر طرحی به تنهایی تمام نیازها را براورده نمیکند,همچنانکه عملکرد آب بندی کولرهای گرانقیمت موجود بخوبی گریت کولر معرفی شده در مقابل ریزش بار (Spillage) نمیباشد. گاهی اوقاتSmart bladخیلی بهتر از کولر های پر هزینه مشکلات را حل می کند.

هنگامیکه پروژه پایان یافت Cemprotec بهترین تبریک را از Colacem در یافت کرد که به صورت سفارشات جدید و بیشتربود,

آیا بهتر از این دلیلی برای اعتماد وجود دارد ؟