

به نام یزدان بخشاینده

عنوان: بررسی تاثیر شرایط دمایی محیط بر عملکرد دستگاه ایکس-ری
تهیه کننده: سعید سیفایی فرد - بهره بردار ایکس ری شرکت سیمان فارس

چکیده:

لزوم حفظ یکنواختی در مواد خام در صنعت سیمان بر کسی پوشیده نیست. لذا حصول اطمینان از دقت عملکرد دستگاههای اندازه گیری، بالاخص دستگاه ایکس ری امری اجتناب ناپذیر می نماید. یکی از عوامل تاثیر گذار بر عملکرد این دستگاه دمای محیط بوده که تاثیر مستقیم بر دتکتور اندازه گیری کننده سیلیس و بالطبع درصد SiO_2 در مواد خام و در نهایت $L.S.F$ و SiM دارد.

مقدمه:

امروزه در صنعت سیمان لزوم بررسی و توجه به عملکرد دستگاههای اندازه گیری و حصول اطمینان از دقت کارکرد آنها، با توجه به بالاتر رفتن سطح استانداردها، لزوم حفظ و بهبود کیفیت، حفظ یکنواختی و وجود رقابت شدید در بین تولید کننده ها اجتناب ناپذیر است.

همانگونه که مطلعید دستگاه ایکس-ری امروزه یکی از پر استفاده ترین دستگاههای اندازه گیری در صنعت سیمان است که نبود حتی مقطعی آن میتواند باعث ضررهای جبران ناپذیری گردد و به همین نسبت به دلیل فن آوری بسیار پیشرفته بکار گرفته شده در این دستگاه از حساسیت بالایی نیز برخوردار است. لذا در این مقال سعی شده تا تاثیر شرایط حرارتی محیط و نمونه بر روی دستگاه ایکس-ری مورد بررسی قرار گیرد.

روش آزمون:

جهت انجام این آزمایش تعداد ۴ نمونه در ۳ تیمار دمایی (دماهای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتیگراد) و در سه تکرار مورد استفاده قرار گرفتند. بدین ترتیب که ابتدا و مطابق با استاندارد دمای محیط اتاق ایکس-ری ۲۵ درجه سانتیگراد قرار گرفت و هر ۴ نمونه

توسط دستگاه آنالیز شده و نتایج ثبت گردید. سپس دمای اتاق به ۲۰ درجه سانتیگراد تقلیل پیدا کرد و در این شرایط نیز همان نمونه ها مجدداً آنالیز شدند و سپس این عمل در دمای اتاق ۳۰ درجه سانتیگراد نیز تکرار و نتایج ثبت گردید. این روند ۲ بار دیگر هرکدام به فاصله یک روز مجدداً تکرار گردیده و پس از بررسی آماری نتایج زیر حاصل شد:

با توجه به نتایج بدست آمده زیر مشاهده می شود که تغییر دمای محیط اتاق یکس-ری بر روی میزان منیزیوم، آلومینیوم، کلسیم و آهن بی تاثیر بوده ولی تاثیری مستقیم بر روی میزان سیلیس دارد، به طوری که با کاهش دمای محیط به میزان ۵ درجه، ۰/۱ درصد کاهش در میزان اکسید سیلیس را شاهد هستیم و به همین ترتیب با افزایش دمای محیط به میزان ۵ درجه شاهد افزایش حدوداً ۰/۱۵ درصدی در اکسید سیلیس میباشیم که با توجه به ضریب اکسید سیلیس در فرمول L.S.F. به ترتیب با افزایش حدوداً ۱ واحدی و کاهش ۱ واحدی در L.S.F. مواجه میشویم.

Sample: KF

	%MgO	%Al ₂ O ₃	%SiO ₂	%CaO	%Fe ₂ O ₃	SiM	L.S.F.
At 25 °c	1.46	2.49	14.60	41.72	3.20	2.57	90.91
At 30 °c	1.48	2.52	14.77	41.71	3.20	2.58	89.88
At 20 °c	1.47	2.50	14.51	41.70	3.21	2.54	91.32

Sample: Rm1

At 25 °c	1.77	3.46	20.61	37.97	4.66	2.54	58.58
At 30 °c	1.76	3.51	20.99	37.93	4.65	2.57	57.53
At 20 °c	1.78	3.48	20.55	37.92	4.64	2.53	58.64

Sample: Rm2

At 25 °c	1.44	2.43	13.41	42.56	3.61	2.22	99.53
At 30 °c	1.45	2.47	13.65	42.58	3.60	2.25	97.96
At 20 °c	1.44	2.45	13.34	42.59	3.63	2.19	99.97

Sample: Rm3

At 25 °c	1.45	2.73	14.75	41.91	3.74	2.41	90.08
At 30 °c	1.44	2.43	15.03	41.98	3.70	2.45	88.45
At 20 °c	1.45	2.40	14.69	41.97	3.70	2.41	90.51

در حالت کلی این مقادیر تغییرات، شاید بسیار ناچیز دیده شده و قابل اغماض به نظر آیند ولی با توجه به مطالب ذکر شده و لزوم حفظ یکنواختی در مواد خام، این

مقادیر زیاد هم بوده و در مواردی می توانند باعث بروز مشکلات عدیده شوند. به طوریکه ممکن است در صورت عدم رعایت شرایط بهینه دمایی اتاق ایکس-ری، یک سیلو یا یک پایل مواد خام، بی دلیل مورد تایید یا ترمیم قرار گیرد که نتایج حاصل از هر کدام می تواند باعث بروز مشکلات متعددی از جمله زودپخت یا دیرپخت شدن مواد خوراک کوره، چسبندگی در اجاق و پیشگرمکن و یا برعکس کوتینگ شویی در کوره، بالا یا پایین رفتن بی مورد وزن لیتری، تغییر در ترکیب شیمیایی کلینکر و به همین ترتیب مشکلات دیگری برای واحد تولید سیمان گردد.

نتایج حاصل از تحقیق فوق لزوم حفظ شرایط دمایی اتاق ایکس-ری را یادآور شده و بر عدم وجود نوسان در دمای اتاق تاکید دارد.

اما دلیل چیست؟

دلیل این اتفاق به ساختار دتکتور سیلیس برمیگردد. همانگونه که میدانید در دتکتور سیلیس در دستگاه ایکس-ری از عناصر نیمه هادی استفاده میشود که به طور مشخص در این نمونه ترکیب عنصر نیمه هادی آنتیموان (Sb) به همراه عنصر ایندیوم (In) به کار گرفته شده است.

همیشه در صنعت نام عناصر یا ترکیبات نیمه هادی با دمای محیط گره خورده است. از این بابت که برای هر عنصر یا ترکیب نیمه هادی گستره دمایی خاصی تعریف شده که آن عنصر یا ترکیب در آن گستره دمایی بهترین نمایش و عملکرد را خواهد داشت.

علت نیز چنین است که عدم رعایت گستره دمایی استاندارد مخصوص به هر ترکیب یا باعث ایجاد نشتی در کریستال مربوطه شده و مقادیر نمایش داده شده از مقدار واقعی بیشتر بوده یا باعث کاهش عملکرد بهینه کریستال دتکتور میگردد که بالطبع مقادیر کمتر از واقعیت را نمایش خواهد داد.

سیلیس خود عنصری نیمه هادی است و همچنین در ترکیب کریستال مورد استفاده در دتکتور آن نیز از عنصر نیمه هادی دیگری بهره گرفته شده است (آنتیموان) که این موضوع اهمیت رعایت گستره دمایی بهینه برای آن را دو چندان مینماید.

شایان ذکر که دستگاه ایکس-ری مورد استفاده در کارخانه سیمان فارس از برند Oxford و مدل MDX-1000 میباشد که پر استفاده ترین دستگاه ایکس-ری در کارخانه های سیمان در سطح کشور است. لذا نتایج حاصل از این تحقیق می تواند مورد استفاده بسیاری از همکاران در واحدهای آزمایشگاه و کنترل کیفیت قرار گیرد.

در بخش دیگری از این آزمایش تاثیر شرایط دمایی نمونه مورد بررسی قرار گرفت. بدین ترتیب که دمای نمونه تهیه شده (رینگ و قرص) با بهره گیری از آون تا ۷۰ درجه سانتیگراد بالا برده شد و سپس آنالیز ایکس-ری در شرایط بهینه محیطی انجام گردید که در مورد کلیه نمونه ها نتایج با حالت معمول (دمای رینگ و قرص در حدود ۲۵ درجه سانتیگراد) تفاوت محسوسی در هیچیک از عناصر دیده نشد. همچنین همین طرح با دمای ۵- درجه سانتیگراد نیز انجام گردید که نتایجی مشابه با مرحله قبل حاصل شد. این نتایج نیز نشانگر این مطلب است که بالاتر یا پایین تر بودن دمای مواد یا نمونه تهیه شده هیچ گونه تاثیری در نتایج آنالیز ایکس-ری نخواهد داشت.