



شرکت آزمون ساز مبنا

طراحی و ساخت لوازم آزمایشگاهی

مکانیک خاک و مقاومت مصالح

دستگاه اتوکلاو سیمان

مدل : CE 150

زمستان ۹۶

فهرست

- ۱- مقدمه ۳
- ۲- هدف ۴
- ۳- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن ۴
- ۴- لیست قطعات همراه دستگاه ۵
- ۵- روش انجام آزمایش ۶
- ۶- روش کار با دستگاه ۷
- ۶-۱- روش کار با نمایشگر دیجیتال ۸
- ۷- نصب و ایمنی ۱۰
- ۸- نگهداری و بازدید دوره‌ای ۱۰



دستگاه اتوکلاو سیمان مدل CE 150

استاندارد:

ASTM C151, C490, AASHTO T107 , ISIRI 391

۱- مقدمه

سلامت سیمان به ثبات حجم خمیر سیمان سخت شده بعد از گیرش اطلاق می‌شود معمولاً عدم سلامت سیمان یا انبساط مخرب معوق به علت مقادیر بیش از اندازه آهک آزاد خوب پخته نشده است در این صورت در خمیر سیمان پس از حصول گیرش تغییرات حجمی زیادی رخ می‌دهد اگر مواد خام تغذیه شده بداخل کوره حاوی مقداری آهک بیش از آنچه می‌تواند با اکسیدهای اسیدی ترکیب شود باشد مقدار اضافی به حالت آزاد باقی خواهد ماند. آهک آزاد که در کلینکر موجود است به آرامی هیدراته شده و حجمی به مراتب بیشتر از حجم اولیه اکسید کلسیم پیدا می‌کند و این نکته مهم است که خمیر سیمان پس گیرش اولیه و سخت شدن تغییر حجم عمده‌ای پیدا نکند علت این محدودیت خرابی و ترکی است که خمیر سیمان در صورت انبساط (در محلی که امکان این انبساط نیست) پیدا می‌کند چنین انبساطی غالباً ناشی از فعل و انفعالات آهک و منیزیم آزاد و سولفات کلسیم می‌باشد. سیمانی که خاصیت چنین انبساطی را دارد سیمانی ناسالم است و همانگونه که در ابتدا بیان شد آهک آزاد که در کلینکر موجود است به آرامی هیدراته شده و حجمی به مراتب بیشتر از حجم اولیه اکسید کلسیم پیدا می‌کند و با روشهای تجزیه شیمیایی نمی‌توان مقدار آهک آزاد را تعیین نمود و این بدان علت است که بین CaO هیدراته نشده و Ca(OH)_2 تولید شده از هیدراتاسیون سیلیکاتها (زمان که در مجاورت هواست) نمی‌توان تفاوتی قائل شد دومین مورد اینکه اکسید منیزیم در مجاورت آب شبیه CaO عمل کرده و با کریستالی شدن حجم بیشتری را اشغال و سلامت سیمان

را به مخاطره می‌آندازد. سومین عامل انبساط سولفات کلسیم می‌باشد که با تشکیل سولفوآلومینات کلسیم از گچ اضافی که با C3A ترکیب نشده سیمان را خراب می‌کند.
بررسی این موضوع به روش اتوکلاو یکی از متداول ترین متدهاست.

۲-هدف

هدف از این آزمایش تعیین انبساط اتوکلاو سیمان هیدرولیکی بر روی آزمونه‌ایی از خمیر سیمان می باشد. آزمون انبساط اتوکلاو شاخصی از پتانسیل انبساط تاخیری سیمان هیدرولیکی را مشخص می کند. این انبساط به واسطه جذب آب اکسید کلسیم (CaO) یا اکسید منیزیم (MgO) و یا هر دوی آنها وقتی که در سیمان هیدرولیکی وجود دارند، می باشد.

۳- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن

این دستگاه قابلیت اعمال بار خمشی بر روی نمونه‌های ۱۶۰*۴۰*۴۰ mm و بار کششی بر روی نمونه‌های بریکت با انتخاب سرعت بارگذاری از قبل تنظیم شده را خواهد داشت.
دستگاه دارای مشخصات و امکانات ذیل می‌باشد.

۱- ظرفیت دستگاه ۲۵ bar

۲- المنت W۲۵۰۰ - تک فاز

۳- دارای منبع فشاری مقاوم از جنس S.St به قطر داخلی ۱۵۴ mm و ارتفاع ۴۰۰ mm

۴- دارای فن خنک کننده عملکرد بصورت اتوماتیک

- ۵- دارای شیر اطمینان 20bar .valve safety
 - ۶- دارای کلید فشاری pressure switch با قطع کن برقی ۱۰ bar الی 30bar
 - ۷- دارای سنسور فشار ۴۰ bar پرشر
 - ۸- دارای نمایشگر دیجیتال TFT و 7" LCD TOUCH SCREEN
 - ۹- امکان مشاهده کلیه مراحل آزمایش از جمله مراحل کاهش یا افزایش و زمان طی شده بر روی نمایشگر
 - ۱۰- کنترل نرم افزاری فشار اعمالی به نمونه طبق روش ذکر شده در استاندارد شماره ASTM C151
 - ۱۱- دارای کالیبراسیون نرم افزاری
 - ۱۲- دارای OVERLOAD نرم افزاری
 - ۱۳- دارای سبد نمونه از جنس S.ST با گنجایش ۸ نمونه سیمان
 - ۱۴- دارای کلید مینیاتوری برای کنترل برق و اتصالات احتمالی
 - ۱۵- دارای رنگ کوره ای استاتیک
 - ۱۶- ابعاد 520×520×1100mm L×W×H
 - ۱۷- وزن ۱۶۰ kg
- ۴- لیست قطعات همراه دستگاه

- ۱- سبد نمونه از جنس استنلس استیل یک عدد
- ۲- آچار مخصوص درب مخزن یک عدد
- ۳- دستکش نسوز یک جفت
- ۴- اورینگ آببندی نسوز ۱۰ عدد

۵- گیریس نسوز یک بسته

۶- دستگیره T شکل دو عدد

۵- روش انجام آزمایش

ابتدا قالبها را باید با یک لایه نازک روغن معدنی آغشته نمود و بعدا پیچهای شاخص به وسیله موم مخصوص در جای خود نصب گردند و باید دقت شود پیچها عاری از روغن و تمیز باشد.

مقدار ۱۰۰ گرم پودر سیمان را با ترازو با دقت ۰,۱ گرم وزن نموده و با آب نرمال به مدت $4 \pm 1,4$ دقیقه مالش دهید.

پس از قالبهای سیمان - برای هر خانه قالب ۳۱۰ گرم از خمیر سیمان را وزن کنید و به طور مساوی در سطح هر قالب بریزید خمیر سیمان را در هر خانه با ۲۰ ضربه ملات کوب که ۷۰۰ گرم وزن دارد فشرده کنید. عمل ضربه زدن باید در هر دو طرف دیواره قالبها انجام گیرد بعد از فشردن طبقه اول مجددا ۳۱۰ گرم خمیر سیمان را وزن کنید و با ۲۰ ضربه دیگر آنرا فشرده کنید. بعدا کلاهک قالب را بردارید و سطح قالبها را با ۲ تا ۳ بار حرکت یک کاردک یا خط کش فلزی صاف کنید. سپس قالبها را در محفظه‌ای که دارای هوای مرطوب باشد قرار دهید و بعد از دو ساعت سطح قالبها را با خط کش صاف کنید و بعد قالبها را در یک سطح افقی در محفظه هوای مرطوب قرار دهید و حداقل ۲۰ ساعت در داخل قالب در محفظه و اتاق مرطوب نگهداشت و چنانچه پیش از ۲۴ ساعت از قالب خارج شد باید آنرا تا موقع آزمایش در محفظه یا اتاق مرطوب نگهداری کرد.

بعد از ۲۴ ساعت که از پر کردن قالبها آنها را از محفظه مرطوب خارج کنید و فورا طول آن را اندازه گیری نمائید و بلافاصله آنرا در اتوکلاو روی پایه مخصوص خود در حرارت اتاق قرار دهید به طوری که تمام سطوح قالبها با بخار اشباع شده تماس حاصل کند اتوکلاو باید به اندازه کافی آب با حرارت ۲۰ الی ۲۷,۵ درجه سانتی گراد داشته باشد که بتواند

در تمام طول آزمایش بخار اشباع شده کافی تهیه کند (معمولا ۷ الی ۱۰ درصد حجم اتوکلاو باید به وسیله آب اشغال شود) برای خروج هوا از اتوکلاو در ابتدای گرم کردن باید شیر هوا باز باشد تا موقعی که بخار شروع به خارج شدن کند در این موقع شیر هوا را ببندید و در درجه حرارت اتوکلاو را تا آن اندازه بالا ببرید تا عقربه فشارسنج بخار به ۲۲ اتمسفر برسد. ۴۵ تا ۷۵ دقیقه پس از روشن کردن اتوکلاو فشار را به $0,7 \pm 0,22$ اتمسفر برساند و آنرا برای ۳ ساعت نگه دارید بعد از گذشت ۳ ساعت دستگاه حرارتی اتوکلاو را خاموش کنید و اتوکلاو را طوری سرد کنید که فشار بخار در مدت ۲۴ ساعت به کمتر از ۰,۷ اتمسفر برسد. بعد از گذشت ۲۴ ساعت هرگونه فشار داخلی اتوکلاو را با باز کردن شیر هوا از میان ببرید و سپس اتوکلاو را باز کنید و فورا قالبها را خارج کنید و در آبی که دارای حرارت ۹۰ درجه باشد قرار دهید و به وسیله آب سرد اطراف ظرف قالبها را سرد کنید به طوری که پس از ۱۵ دقیقه حرارت آب محتوی قالبها از ۲۳ درجه سانتی گراد کمتر شود و سعی کنید در مدت ۱۵ دقیقه این حرارت ۲۳ درجه را ثابت نگه دارید سپس قالبها را خارج کنید و خشک کنید و آنها را دوباره اندازه بگیرید.

اختلاف اندازه گیری قبل و بعد از قرار گرفتن در اتوکلاو بر مبنای درصد با تقریب ۰,۰۱ درصد باید گزارش شود. افزایش طول باید به عنوان انبساط حجم اتوکلاو گزارش شود و کاهش طول با علامت منفی مشخص گردد و بر مبنای درجه منعکس گردد.

۶- روش کار با دستگاه

ابتدا دو شاخه برق دستگاه را به پریز برق وصل نمایید برای روشن نمودن دستگاه کلید مینیاتوری کنار دستگاه را در حالت on قرار داده و با زدن کلید 0-1 جلوی نمایشگر را روشن نمایید. قبل از هر کاری ابتدا مهره های درب مخزن را باز نمایید سپس تا ارتفاع شاخص داخل مخزن (میله از جنس S.St می باشد که در کف مخزن تعبیه گردیده است) آب داخل مخزن بریزید. اورینگ درب مخزن را با گریس مخصوص که همراه دستگاه ارسال گردیده چرب

نمایید . نمونه سیمان ها را (ماکسیمم تا 8 نمونه) بعد از اندازه گیری توسط کمپراتور طول و شماره گذاری داخل سبد نمونه ها قرار دهید و سبد را داخل مخزن بگذارید . درب مخزن را در جای خود قرار دهید و مهره ها را به صورت قرینه (ضربدری) سفت نمایید تا کاملا محکم شوند . دستگاه آماده شروع آزمایش می باشد .

۱-۶- روش کار با نمایشگر دیجیتال

با روشن نمودن دستگاه صفحه زیر نمایان می شود :

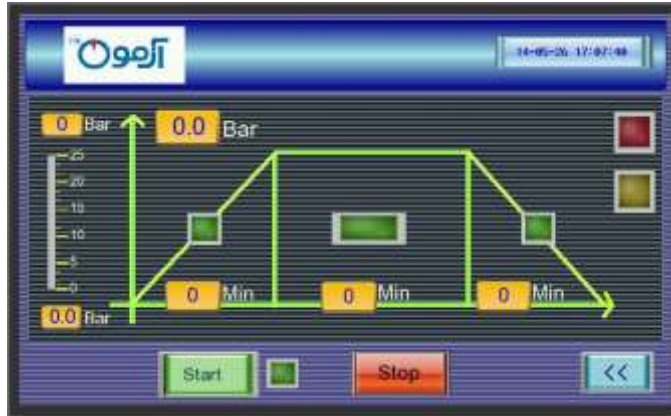


این صفحه شامل دو قسمت می باشد :

Start to Test : با لمس این دکمه وارد صفحه آزمایش می شوید .

Setting : برای تنظیمات دستگاه می باشد.

برای شروع آزمایش دکمه **Start to test** را لمس کنید تا وارد صفحه آزمایش بشوید .



در صفحه آزمایش برای شروع آزمایش دکمه Start را لمس کنید تا آزمایش شروع شود ، در صورتیکه بخواهید قبل از اتمام آزمایش ، آزمایش را متوقف نمایید دکمه Stop را لمس نمایید . آزمایش شامل سه قسمت است که در شکل بطور مجزا نمایش داده شده است و زمانی که دستگاه در هر مرحله ای باشد چراغ مربوط به آن مرحله روشن می شود و فشار و زمان آن قابل رویت است . دو چراغ قرمز و زرد سمت راست صفحه نمایش زمانی که هیتر روشن است چراغ قرمز و زمانی که فن روشن است چراغ زرد روشن می شود . با اتمام آزمایش دستگاه بصورت اتوماتیک خاموش شده و اپراتور بعد از سرد شدن می تواند درب بالای اتوکلاو را باز نموده و نمونه خود را بردارد .

پیغامها :

Over Load : بیشترین حدی که سنسور فشار می تواند تحمل نماید و به مشکل بر نخورد. با مشاهده این

پیغام دستگاه بطور اتوماتیک خاموش شده و دیگر فشاری به نمونه وارد نمی کند.

توجه : در صورتی که شماره روی نمایشگر دیجیتال بر روی عدد تنظیم شده باقی بماند با فشار دادن شاسی

قرمز رنگ کوچک (شاسی zero)، نمایشگر را صفر نموده و آزمایش بعدی را آغاز نمایید.

۷- نصب و ایمنی

- ۱- دقت نمایید دستگاه تراز باشد.
- ۲- قبل از هر آزمایش آب داخل مخزن را چک نمایید (مقدار آب تا ارتفاع روی شاخص باشد).
- ۳- اورینگ درب مخزن را قبل از هر آزمایش با گریس مخصوص چرب نمایید .
- ۴- مهره های درب مخزن را به صورت قرینه کاملاً سفت نمایید.
- ۵- شیر تخلیه روی درب مخزن را قبل از زدن شاسی start ببندید.
- ۶- درب مخزن را بعد از اتمام آزمایش توسط دستگیره T شکل از روی مخزن جدا کنید .
- ۷- هنگام آزمایش از دستکش نسوز استفاده نمایید.
- ۸- استفاده از پرزهای ارت دار جهت عدم خطر برق گرفتگی

۸- نگهداری و بازدید دوره‌ای

- ۱- نظافت و عدم وجود سیمان از آزمایشات قبل بر روی دستگاه
- ۲- در صورت تغییر صدا یا هرگونه ایراد در دستگاه جهت تعمیر و رفع ایراد با واحد خدمات پس از فروش شرکت آزمون ساز مبنا تماس حاصل نمایید.
- ۳- نظافت داخل مخزن و عدم وجود تکه های نمونه مورد آزمایش در داخل مخزن
- ۴- تست ناشی اتصالات به صورت دوره ای
- ۵- در صورت هر گونه ایراد در دستگاه جهت تعمیر و یا رفع ایراد با واحد خدمات پس از فروش شرکت آزمون ساز مبنا تماس حاصل فرمایید. شماره تماس : ۰۲۱-۵۶۳۹۳۸۵۰

