



شرکت آزمون ساز مبنا

طراحی و ساخت لوازم آزمایشگاهی

مکانیک خاک و مقاومت مصالح

# دستگاه مخلوط کن اتوماتیک سیمان

مدل : CE 220

بهار ۹۴

## فهرست:

- ۱- مقدمه..... ۳
- ۲- هدف..... ۳
- ۳- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن..... ۳
- ۴- روش آزمایش و کار با دستگاه..... ۵

## دستگاه مخلوط کن اتوماتیک سیمان مدل CE 220

استاندارد:

ASTM C305

### ۱- مقدمه

لازمه انجام آزمایشات لازم بر روی ملاتهای سیمانی اعم از فیزیکی و مکانیکی تهیه مخلوط مناسب مطابق با استانداردها است. بدین منظور از دستگاه اختلاط جهت اختلاط ملات سیمان استفاده می‌گردد.

### ۲- هدف

این دستگاه جهت اختلاط مکانیکی خمیرها و ملات‌های سیمان هیدرولیکی به کار می‌رود.

### ۳- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن

(a) مخلوط کن : مخلوط کن باید از نوع Epicycle و مجهز به موتور الکتریکی باشد که به پره حرکت مداری و حرکت چرخشی میدهد. مخلوط کن دارای ۲ سرعت متفاوت می باشد. در سرعت کم با سرعت چرخشی  $5 \pm 140$  در دقیقه بچرخد و سرعت مداری آن ۶۲ دور بر دقیقه می باشد. در سرعت دیگر باید به سرعت چرخشی  $10 \pm 285$  دور بر دقیقه و سرعت حرکت مداری آن ۱۲۵ دور بر دقیقه خواهد بود.


(b) پره: باید به راحتی قابل باز و بسته کردن باشد و از جنس فولاد ضد زنگ باشد.

(c) جام مخلوط کن: جام قابل برداشتن مخلوط کن، باید از جنس فولاد ضد زنگ و دارای ظرفیت اسمی ۴/۷۳ لیتر باشد.

(d) کاردک: کاردک باید شامل یک تیغه لاستیکی نیمه صلب بوده و به دسته ای به طول ۱۵۰mm متصل باشد.

(e) وسایل دیگر: ترازو، وزنه، ظروف شیشه ای مدرج و هر وسیله دیگری جهت اندازه گیری مندرجات مطابق استاندارد مربوطه

• دما و رطوبت: دمای محل آزمایش و همچنین مصالح خشک، پره و جام مخلوط کن باید بین ۲۰ تا ۲۷/۵ درجه سانتیگراد باشد. دمای آب مخلوط نباید بیش از  $\pm 1/7$  درجه سانتیگراد نسبت به دمای ۲۳ درجه سانتیگراد تغییر نماید. و رطوبت نسبی آزمایشگاه نباید کمتر از ۵۰٪ باشد.

دستگاه میکسر اتوماتیک  به دو روش اختلاط خمیر سیمان و اختلاط ملات مجهز می باشد که هر روش به دو صورت استاندارد و غیر استاندارد (برنامه ریزی زمان و سرعت اختلاط توسط کاربر) طراحی شده است که در ادامه به توضیح هر روش می پردازیم.

### – مشخصات دستگاه اختلاف ملات و خمیر سیمان

- ۱- دارای منوی استاندارد جهت اختلاط ملات و خمیر سیمان طبق استاندارد ASTM C305
- ۲- دارای منوی دستی جهت تنظیم زمانها و سرعتهای اختلاط ملات و خمیر سیمان توسط اپراتور
- ۳- جام از جنس استنلس استیل به ضخامت ۱/۵ cm
- ۴- مجهز به سیستم کنترلی PLC جهت تنظیم دقیق سرعتهای تعیین شده
- ۵- مجهز به سیستم اینورتر جهت مصرف کمتر برق و همچنین زیاد کردن طول عمر مفید دستگاه
- ۶- مجهز به کلید قطع کن اضطراری در موقع خطر و مشکل
- ۷- صفحه نمایش ۵ اینچ رنگی، لمسی جهت استفاده راحتتر و نمایش بهتر اطلاعات
- ۸- دستگیره با مکانیزم اهرمی برای ثابت و یا خارج کردن جام از دستگاه

### ۴- روش آزمایش و کار با دستگاه

#### ۴-۱ مراحل اختلاط خمیر سیمان طبق استاندارد ASTM C305

طبق استاندارد ASTM اختلاط خمیر بصورت زیر می باشد:

- ۱- تمام آب مخلوط را داخل جام مخلوط کن بریزید.
- ۲- سیمان را به آب اضافه نموده و اجازه دهید به مدت ۳۰ ثانیه آب را جذب نماید.
- ۳- مخلوط کن را روشن نمایند تا به مدت ۳۰ ثانیه مواد را با سرعت آرام ( $140 \pm 5$ ) دور بر دقیقه) مخلوط کند.
- ۴- مخلوط کن را به مدت ۱۵ ثانیه خاموش کرده و در این فاصله خمیر را که در دیواره های جام جمع شده به داخل آن پاک کنید.

۵- مخلوط کن را با سرعت متوسط ( $285 \pm 10$  دور بر دقیقه) روشن نموده و به مدت ۶۰ ثانیه عمل اختلاط را ادامه دهید.

مراحل فوق طبق استاندارد ASTM C305 تعیین گردیده است که در حالت اتوماتیک تمامی این مراحل و زمانبندی آن پیش بینی شده است در صورتیکه بخواهید زمان آزمایش یا سرعت دوران دستگاه را تغییر دهید می بایست به حالت غیراستاندارد رفته و تنظیمات را انجام دهید. تمامی مراحل اختلاط در دستگاه مخلوط کن آزمون ساز مبنا به صورت اتوماتیک می باشد .

#### -راه اندازی دستگاه برای اختلاط سیمان

برای اختلاط خمیر سیمان در دستگاه مخلوط کن  ، ۲ حالت پیش بینی شده است روش اول ، روشی است که استاندارد بیان نموده و دیگری در اختیار اپراتور می باشد. حال به بررسی آنها می پردازیم:

#### ۴-۱-۱ اختلاط طبق زمان و سرعت تعیین شده در استاندارد ASTM C305

استاندارد ASTM-C305 روش مخلوط کردن خمیر سیمان را در ۵ مرحله تعیین نموده است. که دستگاه در حافظه خود دارد . برای اختلاط خمیر سیمان در صفحه منو دکمه Mixture Paste Cement را لمس نمائید.



( تصویر ۱ )

و وارد صفحه اختلاط خمیر سیمان می شوید.



( تصویر ۲ )

در این صفحه دو دکمه مشاهده می شود که عبارتند از:

Standard Automatic Cement Paste Mixture (SACPM) (1)

Non Standard Automatic Cement Paste Mixture (NSACPM) (2)

در حالت ۱ تمامی زمانهای اختلاط و سرعت دوران پروانه مخلوط کن ، طبق استاندارد مذکور در حافظه دستگاه موجود می باشد. با لمس دکمه (Standard Automatic Cement Paste Mixture (SACPM) وارد صفحه نمایش زمان و سرعت های مراحل اختلاط می شویم.



( تصویر ۳ )

برای تأیید پارامترهای زمان و سرعت دوران نمایش داده شده در دستگاه ، در بالای صفحه نمایش دکمه Press key for Standard Automatic Cement Paste Parameters Setting را لمس نموده تا پیام ( Ok ) Press Button ظاهر شود . (تصویر ۴ )





( تصویر ۴ )

در این حالت تمامی پارامترهای نمایش داده شده در صفحه وارد حافظه جانبی دستگاه می شود ، دکمه Ok در پایین صفحه را لمس نموده تا وارد صفحه اختلاط می شویم . ( تصویر ۵ )



( تصویر ۵ )

بعد از لمس کردن دکمه (ok) وارد صفحه اصلی اختلاط می شویم (تصویر ۵) ، برای شروع اختلاط جام را در محل خود قرار داده و مواد را طبق مراحل درج شده در استاندارد داخل جام ریخته و دکمه start را زده و اختلاط را آغاز می کنیم.

کلیه مراحل اختلاط بطور مجزا نمایش داده شده است و زمانی که دستگاه در حال مخلوط کردن می باشد چراغ قرمز سمت راست هر مرحله سبز می شود و اپراتور متوجه می شود که دستگاه در کدام مرحله از اختلاط می باشد . با توجه به مراحل تعیین شده توسط استاندارد در مرحله ۴ دستگاه برای ۱۵ ثانیه متوقف می شود و دوباره شروع به دوران میکند. در این مرحله می توان مصالحی که کناره های ظرف چسبیده با کاردک تمیز نموده و منتظر مرحله آخر می شویم . در پایان تمامی چراغهای مراحل اختلاط خاموش شده و اختلاط به پایان می رسد .

#### ۴-۱-۲ اختلاط اتوماتیک طبق زمان و سرعت تعیین شده توسط اپراتور

در صورتیکه بخواهید زمان یا سرعت چرخش پره دستگاه را تغییر دهید می بایست در صفحه منوی اختلاط خمیر سیمان (تصویر ۲) دکمه Non-Standard Automatic Paste Cement Mixture را لمس نمایید و وارد صفحه تعیین پارامترهای اختلاط شوید. در این صفحه برای تغییر پارامترهای زمان و سرعت باکس مقابل هر آیتم را لمس کرده و عدد مورد نظر را وارد می نمائیم. (تصویر 6)



(تصویر ۶)

توجه: ماکزیمم زمانی که می توانید وارد نمایند ۹۹۹ ثانیه می باشد.

توجه: سرعت کم و متوسط می بایست در محدوده  $50\text{rpm} < \text{speed} < 320\text{rpm}$  می باشد.

برای تأیید پارامترهای زمان و سرعت دوران نمایش داده شده در دستگاه ، در بالای صفحه نمایش دکمه

Press key for Non-Standard Automatic Cement Paste Parameters Setting را لمس

نموده تا پیغام ( Ok ) Press Button ظاهر شود. ( تصویر ۴ )

در این حالت تمامی پارامترهای نمایش داده شده در صفحه وارد حافظه جانبی دستگاه جهت اختلاط

می شود . دکمه ( Ok ) در پایین صفحه را لمس نموده و وارد صفحه اختلاط می شویم. (تصویر ۷ )



( تصویر ۷ )

برای شروع اختلاط خمیر می بایست جام را در جای خود قرار داده و دستگیره اهرم را به سمت بالا بکشیم مواد را داخل جام ریخته و برای شروع اختلاط دکمه start را لمس می کنیم و دستگاه طبق زمانها و سرعتهای تعیین شده شروع به اختلاط مواد می کند و در آخر کار خاموش شده و اپراتور با پایین آوردن دستگیره اهرمی جام را از دستگاه جدا کرده و مواد داخل آن را جابجایی نماید.

در صورت بروز مشکل برای متوقف نمودن دستگاه به دو روش می توان عمل نمود:

لمس دکمه Stop روی نمایشگر

زدن دکمه اضطراری کنار دستگاه

که در هر صورت عملیات اختلاط متوقف شده و می بایست عملیات اختلاط را دوباره از مرحله اول آغاز کنید.

## ۲-۴ مراحل اختلاط ملات طبق استاندارد ASTM C305

طبق استاندارد ASTM C305 اختلاط ملات بصورت زیر می باشد:

- ۱- تمام آب مورد نیاز را داخل جام مخلوط کن بریزید.
  - ۲- سیمان را به آب اضافه نموده و مخلوط کن را روشن کنید و اجازه دهید به مدت ۳۰ ثانیه با سرعت کم ( $140 \pm 5$ ) دور بر دقیقه کار کند در حالی که مخلوط کن با سرعت کم کار میکند ماسه لازم را به داخل مخلوط کن بریزید.
  - ۳- مخلوط کن را خاموش نموده ، سرعت را به متوسط ( $285 \pm 10$ ) دور بر دقیقه) تغییر داد. اجازه دهید ۳۰ ثانیه عمل اختلاط ادامه یابد.
  - ۴- مخلوط کن را برای مدت ۹۰ ثانیه خاموش نمود. در ۱۵ ثانیه اول این زمان ملاتها را که ممکن است به دیواره جام چسبیده باشند به سرعت به داخل آن پاک کنید. سپس در بقیه این فاصله زمانی اول جام را سرپوش ببوشانید.
  - ۵- عملیات اختلاط را تا ۶۰ ثانیه اختلاط با سرعت متوسط ( $285 \pm 10$ ) دور بر دقیقه) پایان دهید.
- مراحل فوق طبق استاندارد ASTM C305 تعیین گردیده است که در حالت اتوماتیک تمامی این مراحل و زمانبندی آن پیش بینی شده است. تمامی مراحل ذکر شده در متن استاندارد به صورت اتوماتیک مرحله به مرحله انجام می شود. در صورتیکه بخواهید زمان آزمایش یا سرعت دوران پره دستگاه را تغییر دهید می بایست به حالت غیر استاندارد رفته و تنظیمات را انجام دهید.

## - روش اختلاط ملات

برای اختلاط ملات ها، در دستگاه مخلوط کن آزموون<sup>TM</sup>، دو حالت پیش بینی شده است. روش اول، روشی است که استاندارد بیان نمود، و دیگری در اختیار اپراتور می باشد. حال به بررسی این دو روش می پردازیم:

استاندارد ASTM C305 اختلاط ملات ها را در ۵ مرحله تعیین نموده است که دستگاه در حافظه خود دارد. برای شروع اختلاط ملات ها در صفحه منو (تصویر ۱) دکمه Mortal Cement Mixture را لمس نموده و وارد صفحه اختلاط ملات سیمان می شویم. (تصویر ۸)



(تصویر ۸)

در این صفحه دو دکمه مشاهده می شود که عبارتند از:

(1) Standard Automatic Mixture (SAM)

(2) Non- Standard Automatic Mixture (NSAM)

#### ۴-۲-۱ اختلاط اتوماتیک ملات طبق زمان و سرعت تعیین شده در استاندارد

در این صفحه (تصویر ۸) با لمس دکمه Standard Automatic Mixture وارد صفحه بعدی که نمایش زمان و سرعت دوران طبق استاندارد است می شویم. برای تأیید پارامترهای نمایش داده شده در دستگاه، در بالای صفحه نمایش دکمه Press key for Standard Automatic Parameters Setting را لمس نموده تا پیغام (Ok) Press Button ظاهر شود. (تصویر ۴)

در این حالت تمامی پارامترهای نمایش داده شده در صفحه وارد حافظه جانبی دستگاه جهت اختلاط می شود. دکمه (Ok) در پایین صفحه را لمس نموده تا وارد صفحه اختلاط می شویم. (تصویر ۹)



( تصویر ۹ )

برای شروع اختلاط ملات مطمئن باشید که جام مخلوط کن در جای خود می باشد و دستگیره بالا است چرا که در صورتیکه دستگیره پایین باشد با لمس دکمه start دستگاه روشن نمی شود. با لمس دکمه start مراحل به ترتیب انجام شده و برای اطلاع اپراتور در هر مرحله لامپ مخصوص آن مرحله روشن می شود.

در مرحله چهارم که مرحله توقف دستگاه می باشد، اپراتور می بایست طبق استاندارد کناره های جام را تمیز کرده و به اختلاط ادامه می دهیم. برای خارج کردن جام دستگیره را پایین می کشیم و جام را در می آوریم.

توجه: در حال کار دستگاه در مراحل غیر از مرحله ۴ نباید دستگیره را پایین بکشیم .

#### ۴-۲-۲ اختلاط اتوماتیک ملات طبق زمان و سرعت تعیین شده توسط اپراتور

در صورتیکه بخواهید زمان یا سرعت چرخش پره دستگاه را تغییر دهید می بایست در صفحه منوی اختلاط خمیر سیمان (تصویر ۸)، دکمه Non-Standard Automatic Mixture را لمس نمایید و وارد صفحه تعیین پارامترهای اختلاط ملات شوید. (تصویر ۱۰)



( تصویر ۱۰ )

در این صفحه با لمس باکس های مقابل زمانها و یا سرعتها، می توانید زمان هر مرحله و سرعت متوسط و کمرا وارد نمائید. (تصویر ۱۰)

توجه: ماکزیمم زمانی که می توانید وارد نمایند ۹۹۹ ثانیه می باشد.

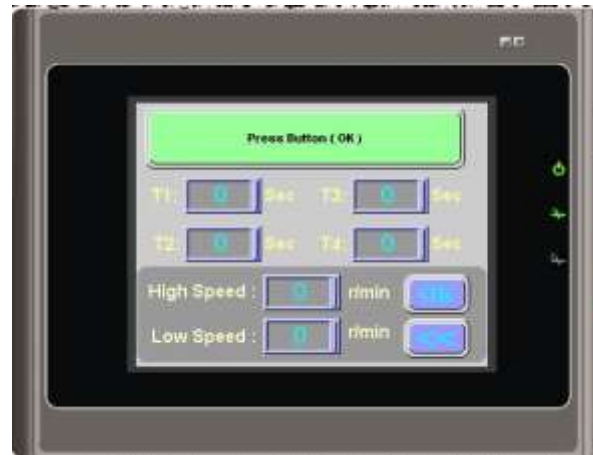


توجه: سرعت کم و متوسط می بایست در محدوده  $50\text{rpm} < \text{speed} < 320\text{rpm}$  باشد.

برای تائید پارامترهای زمان و سرعت دوران نمایش داده شده در دستگاه ، در بالای صفحه نمایش دکمه Press

Press Button key for Non-Standard Automatic Parameters Setting را لمس نموده تا پیغام

( Ok ) ظاهر شود. ( تصویر ۱۱ )



( تصویر ۱۱ )

در این حالت تمامی پارامترهای نمایش داده شده در صفحه وارد حافظه جانبی دستگاه می شود . دکمه ( Ok )

در پایین صفحه را لمس نموده تا وارد صفحه اختلاط می شویم. (تصویر ۱۲ )



( تصویر ۱۲ )

برای شروع اختلاط ملات می بایست جام را در جای خود قرار داده و دستگیره را به سمت بالا بکشیم مواد لازم را داخل کاسه ریخته و دکمه Start را لمس نمائید. تا عملیات اختلاط طبق زمانها و سرعتهای تعیین شده توسط اپراتور شروع شود بعد از اتمام مراحل اختلاط دستگاه خاموش می شود . و اپراتور می تواند با پایین آوردن دستگیره جام را از دستگاه خارج نماید.


در صورت بروز مشکل برای توقف عملیات اختلاط می توان به دو روش عمل نمود.

لمس دکمه stop روی نمایشگر

۲) زدن دکمه اضطراری کنار دستگاه

که در هر دو صورت عملیات اختلاط متوقف شده و می بایست عملیات اختلاط را دوباره از مرحله اول آغاز نمائید.

اختلاط ملات سیمان را با این دو روش می توان انجام داد که بیشتر مواقع همان حالتی که استاندارد تعیین کرده یعنی ( Standard Automatic Cement Mixture ) مورد استفاده قرار می گیرد.

دستگاه طراحی شده توسط  جزء معدود دستگاه هایی می باشد که اپراتور بطور اتوماتیک به ۲ روش استاندارد و غیر استاندارد می تواند عملیات اختلاط را انجام دهد.

### ضمیمه الف (احتیاط)

- زمانی که دستگاه در حال انجام مراحل اختلاط می باشد ، نباید دستگیره را به پایین بکشیم و جام را در بیاوریم، زیرا پنجه دستگاه در حال دوران است و آسیب جدی به جام میرساند.
- در حالی که دستگیره پایین است دستگاه شروع به انجام آزمایش نمی کند . می بایست که جام در جای خود قرار گرفته و دستگیره بالا باشد تا دستگاه شروع به انجام آزمایش نماید.
- در صورت بروز مشکل برای توقف سریع دستگاه کلید اضطراری جلوی دستگاه در نظر گرفته شده که با فشار دادن آن عملیات اختلاط مواد متوقف می شود. با فشار دادن این کلید آزمایش متوقف می شود و چون زمان انجام مراحل مخلوط بهم خورده بنابراین می بایست مجدداً از مرحله اول شروع نمائید.
- حین اختلاط هرگز دست خود را به داخل جام نزدیک نکنید.
- حین اختلاط هرگز جام را از دستگاه جدا نکنید

### ضمیمه ب

- مواردی که می بایست قبل از استفاده از دستگاه دقت نمائیم:
- (۱) حتماً دستگاه مخلوط کن را به سیستم ارت متصل نمائید.
  - (۲) با توجه به اینکه دستگاه مخلوط کن ساده آزمون به سیستم اینورتر مجهز می باشد حتی الامکان از دستگاه های نوسان گیر ولتاژ برق استفاده نمائید.
  - (۳) دستگاه در سطحی تراز شده ، طوری قرار دهید که بدون لرزش باشد.
  - (۴) برای قراردادن جام در دستگاه لبه هایی تعبیه شده است تا جام در محل خود قرار گیرد . برای قرار دادن جام در محل خود به این قسمت ها توجه نمائید.