



شرکت آزمون ساز مبنا

طراحی و ساخت لوازم آزمایشگاهی

مکانیک خاک و مقاومت مصالح

دستگاه مقاومت فشاری (بتن شکن)

تمام اتوماتیک

مدل: CO 162

بهار ۹۴

فهرست:

- ۱-مقدمه ۳
- ۲-هدف ۵
- ۳-مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن ۵
- ۴- نمونه آزمایش ۷
- ۵-روش آزمایش ۹
- ۶-محاسبات ۱۰
- ۷-روش کار با دستگاه ۱۰
- ۸-نصب، ایمنی، نگهداری و بازدید دوره‌ای ۱۵



دستگاه مقاومت فشاری (بتن شکن) تمام اتوماتیک

مدل: CO 162

استاندارد:

ASTM C39, BS1610, ISIRI 8193

۱- مقدمه

جهت ساخت دستگاهی که توانایی اعمال نیرو به مواد سختی چون بتن را داشته باشد باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد. در طراحی و ساخت جک هیدرولیک بتن شکن سعی بر استفاده از بهترین مواد اولیه و حذف مواد اضافی جهت کاهش وزن ماشین گردیده است به طوریکه بر صلبیت بدنه جک در اثر اعمال بارهای استاتیکی و دینامیکی تاثیر منفی نداشته باشد تا بتواند مطابق استاندارد مربوطه عمل نماید .

سطح تمام شده داخل سیلندر (برای آب بندی و کم کردن میزان اصطکاک با پیستون) و میزان تولرانس آن با پیستون (که سخت کاری گردیده است) برای حداقل اصطکاک در نظر گرفته شده است. ضمناً نوع و جنس رینگ آب بندی از مواد ضد سایش و خوردگی در مقابل روغن ساخته شده، هم چنین جهت داخل نشدن مواد خارجی به داخل سیلندر از لاستیک گردگیر استفاده شده است .

در ساخت بدنه پمپ هیدرولیک دستی از فولادی استفاده شده که حداکثر عمل پرداخت در داخل سیلندر پمپ صورت پذیرد . ضمناً مواد اولیه پیستون‌های بزرگ و کوچک پمپ نیز از میلگرد کرم سخت فابریک استفاده شده است. تمام وسایل یدکی سیلندر ، پمپ و دیگر قطعات جک هیدرولیک صرفاً توسط آزمون تولید شده و در صورت نیاز جهت تعمیرات به راحتی در دسترس مصرف کنندگان قرار خواهد گرفت .

صفحه بالایی جک (ثابت) طبق استاندارد ASTM C 39 به صورتی است که قطر آن حداقل ۳٪ بزرگتر از بزرگترین نمونه بتن ساخته شده و ضخامت صفحات بالا و پایین حداقل 25 mm در استاندارد پیشنهاد شده است.

هم چنین سطح کامل تماس کروی (قرقری) صفحه بالا در حین کار جک باید تمیز و با روغن موتور گریس کاری شود. بعد از تماس نمونه با سطح بالا و اعمال نیروی اولیه به نمونه، حرکت اضافی سطح تماس کروی بعد از اعمال نیرو صفحه بالا مطلوب نخواهد بود، چرا که حداقل حرکت چرخشی (آزادانه) صفحه بالایی برای ۴ درجه (در هر جهت) طراحی و ساخته شده است. ضمناً قطر کروی صفحه بالا حداقل ۷۵٪ قطر بزرگترین نمونه بتنی استوانه‌ای در نظر گرفته شده است و جهت سهولت قرارداده نمونه در مرکز نیروی وارده، بر صفحه پایین جک خطوط دایره‌ای تعبیه گردیده است.

با توجه به آزمایشات مکرر بر روی بدنه جک میزان تغییرات طولی بدنه، بین دو صفحه به ازاء حداکثر نیروی اعمال شده بین ۷۵٪ تا ۸۵٪ میلی متر اندازه گیری شده است، که این مقدار برای طراحی بدنه جک‌ها بتن شکن از حد مطلوبی برخوردار است.

جهت سهولت در کاربرد جک بهتر است آن را بر روی سکوی مناسب قرار داده و آن را تراز نمود. در صورت نیاز به تعمیرات و کالیبراسیون پیشنهاد می‌گردد از تعمیر کاران مجرب آزمون استفاده گردد.

فاصله اولیه بین فک بالا و پایین 32 cm می‌باشد که 17 cm از این فاصله به وسیله اسپیسرها پر می‌شود. سعی شود برای پر کردن فاصله از تعداد اسپیسر کمتری استفاده شود.

۲-هدف

از این دستگاه برای تعیین مقاومت فشاری نمونه‌های استوانه‌ای بتن یا سنگ یا هر ماده سخت دیگری که به شکل مغزه‌های استوانه‌ای یا توسط قالب‌های استوانه‌ای و مکعبی تهیه شده استفاده می‌شود. این دستگاه علاوه بر تعیین مقاومت فشاری می‌تواند رفتار ماده را در برابر نیروهای خارجی نمایش دهد.

۳- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن

- ۱- ظرفیت دستگاه ۲۰۰۰ KN با دقت ۱ KN
- ۲- عملکرد الکترو موتور ۱۰۵ hp - تک فاز - ۱۴۰۰ rpm - ۱.۱ kw با سرعت بارگذاری جهت کنترل اتوماتیک بارگذاری با سرعت از قبل تعیین شده توسط سیستم step motor
- ۳- دارای پمپ هیدرولیک آلمانی با مارک BOCSH
- ۴- باک روغن به ظرفیت ۲۰ lit و دارای درجه مقدار روغن
- ۵- دارای سنسور فشار (پرشر ترانسیمتر ۶۰۰ bar)
- ۶- دارای پنل مدار فرمان مجزا با نمایشگر TFT-7" LCD TOUCH SCREEN با قابلیت نمایش نیرو به صورت kgf، N، lbf
- ۷- قابلیت اتصال به کامپیوتر توسط پورت سریال ۹ pin و ثبت نیروهای اعمال شده به نمونه توسط نرم افزار کامپیوتری به صورت آنلاین با فرمت xls
- ۸- امکان تهیه گزارش از آزمون های قبلی ، با ظرفیت حافظه تا ۲۰۰ آزمایش
- ۹- دارای کالیبراسیون نرم افزاری
- ۱۰- دارای قابلیت ثبت ابعاد نمونه و محاسبه مقاومت فشاری بر اساس ابعاد و شکل هندسی استاندارد نمونه ها
- ۱۱- قابلیت ثبت ساعت و روز آزمایش و کد نمونه بتن

- ۱۲- دارای overload نیرو، جهت جلوگیری از اعمال نیروی بیش از حد به سنسور و سیستم بارگذاری
- ۱۳- دارای سیلندر و پیستون سخت کاری شده تا سختی ۶۰ HRC و پیستون سنگ خورده
- ۱۴- دارای میکروسوئیچ قطع کن کورس پیستون جک تا ۴۰ mm
- ۱۵- دارای شیلنگ فشار قوی تا ۱۰۰۰ bar
- ۱۶- دارای اهرم تخلیه روغن
- ۱۷- دارای رنگ کوره ای استاتیک
- ۱۸- ابعاد 900×430×1150mm L×W×H
- ۱۹- وزن ۳۵ kg
- ۲۰- دارای گواهینامه اولیه کالیبراسیون نیرو مورد تأیید استاندارد از آزمایشگاه کالیبراسیون آزمون سنج دقیق

لیست قطعات همراه دستگاه:

- ۱- پنل مدار فرمان با نمایشگر ۷"
- ۲- بدنه بارگذاری
- ۳- اسپیسر ۱۱,۵ cm
- ۴- اسپیسر ۵ cm
- ۵- صفحه بارگذاری سخت کاری شده و سنگ خورده با سختی ۶۰ HRC
- ۶- کابل انتقال اطلاعات کامپیوتر

لوازم یدکی:

اورینگ مربوط به سیلندر و پیستون

۴- نمونه آزمایش

عوامل موثر در دقت اندازه گیری مقاومت نمونه بتنی

این عوامل شامل سه گروه می باشند:

الف) گروه اول:

ماهیت و کیفیت دستگاه تعیین مقاومت فشاری

رعایت معیارهای فنی در ساخت دستگاه منطبق با استاندارد ASTM E4

نصب و تراز و کالیبره بودن نیرو با دستگاهی به میزان ده برابر دقیق تر مطابق با روش استاندارد ISO 17025

ضخامت حداقل ۲۵ mm و صلیبیت کافی ضخامت رکاب و داشتن سختی سطح تا ۵۵ راکول و داشتن سطوحی بدون ناهمواری در صفحات بارگذاری.

۱- مفصلی بودن رکاب فوقانی (Ball joint) با سطوح صاف و کروی با گریس کاری و درجه آزادی مناسب.

۲- هم محوری بودن کلیه مراکز اعمال نیرو در مفاصل و صفحات بارگذاری.

۳- دقت کافی ابزار اندازه گیری نیرو متناسب با ابعاد و مقاومت نمونه طبق استاندارد ASTM E4

۴- داشتن سیستم اعمال و کنترل سرعت بارگذاری متناسب بانمونه بر حسب نیروی واحد در واحد زمان

(kg/sec)

۵- داشتن سیستم ثبت حداکثر نیروی وارده و قطع بارگذاری مورد نظرنمونه پس از افت مجاز.

۶- نداشتن سرعت نوسانی هنگام بارگذاری روی نمونه.

ب) ماهیت نمونه بتنی:

۱- همگن بودن بتن نمونه و نداشتن تخلخل و کرمو شدگی.

- ۲- عدم یکنواختی مصالح مصرفی در ساخت نمونه.
- ۳- امکان وجود دانه‌هایی با سختی و شکل مختلف که منجر به تمرکز تنش موضعی خواهد شد.
- ۴- صافی و نداشتن ناهمواری‌های غیر مجاز در سطح نمونه.
- ۵- نداشتن تحدب یا تفرع سطوح نمونه بتنی تحت آزمایش.
- ۶- متوازی السطوح بودن نمونه در حد مجاز
- ۷- نداشتن لب پریدگی و ترک‌های موئینه
- ۸- کیفیت قالب و قالب‌گیری و عمل‌آوری (کیورینگ) صحیح
- ۹- خیس بودن سطوح نمونه در حین آزمایش و نداشتن سطح خشک.

پ) عوامل انسانی:

- ۱- عدم مهارت و تسلط کاربر دستگاه تعیین مقاومت
 - ۲- خطا در جاگذاری نمونه در مرکز بارگذاری دستگاه فشاری
 - ۳- عدم رعایت تمیزی سطوح که باعث ایجاد تمرکز تنش خواهد شد.
 - ۴- بی‌دقتی در جابجایی و حفظ سلامت نمونه
 - ۵- عدم دقت و رعایت مساوات در یکنواختی رطوبت نمونه‌ها
 - ۶- اشتباه در جاگذاری سطوح اصلی بار
- بنابراین عدم رعایت و اجرا موارد فوق باعث کاهش میزان عدد نیروی شکست به صورت تصاعدی خواهد گردید.

ضمناً می‌توان نتیجه گرفت جهت مقایسه صحت و سقم دو نمونه دستگاه مقاومت فشاری بتن ، نمی‌توان از حتی دو نمونه یکسان از آزمون بتنی استفاده نمود و فقط جهت مقایسه دستگاه‌ها تعیین مقاومت باید از دستگاه کالیبره (لودسل) معتبر و دقیق طبق روش استاندارد ISO 17025 استفاده نمود.

۵- روش آزمایش

بعد از اتصال کابل برق به پریز برق ، دستگاه توسط کلید گردان ۰-۱ روشن می‌شود. بعد از مطالعه روش کار با نمایشگر و انجام مراحل ثبت نوع و ابعاد نمونه ، حال می‌توانید درب جلویی جک را باز نمایید و نمونه را بین صفحه بارگذاری و صفحه قرقری بالا قرار دهید . دقت نمایید حداقل حرکت چرخشی (آزادانه) صفحه بالایی برای ۴ درجه در هر جهت طراحی و ساخته شده است ، ضمناً قطر کروی صفحه بالا حداقل ۷۵٪ قطر بزرگترین نمونه بتنی استوانه ای در نظر گرفته شده است و جهت سهولت قرار دادن نمونه در مرکز نیروی وارده بر صفحه پایین جک خطوط دایره ای تعبیه گردیده است . سپس دکمه start را فشار دهید تا پمپ هیدرولیک شروع به بارگذاری کند سپس اهرم شیر تخلیه را در حالت load قرار دهید پس از بارگذاری نمونه حداکثر باری را که متحمل می‌شود یعنی f_{max} نمایش داده می‌شود توجه نمایید مقدار نیروی وارده بر واحد زمان f/sec را می‌توانید قبل از شروع آزمایش به صورت دستی یا با انتخاب نوع نمونه و وارد کردن ابعاد نمونه به صورت اتوماتیک بر نمایشگر مدار فرمان دستگاه وارد نمایید . کنترل اتوماتیک سرعت بارگذاری با سرعت از قبل تعیین شده توسط سیستم **step motor** می‌باشد . به این صورت که دستگاه لحظه به لحظه سرعت بارگذاری را با سرعت از قبل تعیین شده مقایسه کرده و فشار روغن ورودی را به صورت اتوماتیک کم و زیاد می‌کند تا در حین آزمایش سرعتی کاملاً واقعی و یکنواخت داشته باشیم. در خاتمه آزمایش ، دستگاه بطور اتوماتیک خاموش خواهد شد و در نهایت اطلاعات نهایی توسط نمایشگر قابل مشاهده می‌باشد . اهرم شیر تخلیه را در حالت **unload** قرار دهید تا برگشت پیستون سریعتر انجام گیرد . حال می‌توانید پس از برگشت کامل پیستون نمونه را از بین صفحه های بارگذاری خارج نمایید.

۶- محاسبات

مقاومت فشاری نمونه از تقسیم حداکثر بار اعمال شده بر نمونه به سطح مقطع آن تعیین می‌گردد.

تذکر: اگر نسبت قطر به طول نمونه کمتر از ۱,۸ باشد ، نتیجه بدست آمده را با اعمال ضرایب زیر تصحیح نمایید:

1	25/1	5/1	75/1	L/D
۰/۸۷	۰/۹۳	۰/۹۶	۰/۹۸	ضریب

۷- روش کار با دستگاه



برای استفاده از دستگاه جک بتن شکن تمام اتوماتیک ، دستگاه را روشن نمائید صفحه زیر ظاهر می شود با لمس کردن فلش سمت راست وارد صفحه اول یا صفحه منو می شویم.

صفحه منو شامل سه قسمت می باشد:

Start to Test انجام آزمایش

Setting تنظیمات سیستم

History گزارشات و بانک

Setting (تنظیمات سیستم)



برای وارد کردن نام شرکت خریدار در سربرگ دکمه name - co را لمس کرده و نام شرکت را وارد می‌نمائیم و با لمس فلش وارد صفحه تنظیمات می‌شویم.

برای تنظیم ساعت و تاریخ با لمس دکمه Time & Date ، ساعت و تاریخ جدید را وارد می‌نمائیم .

قسمت Enter to Calibration مخصوص تنظیمات کارخانه می‌باشد .

History (گزارشات و بانک)

این صفحه برای بازدید آزمایشات و نتایج بدست آمده می‌باشد.



در این صفحه ما به دو روش می توانیم آزمایشات را جستجو نمائیم.

* روش اول با وارد کردن شماره سریال:

در این روش با وارد کردن شماره سریال در باکس مقابل Test No.= نتایج آزمایش مورد نظر را مشاهده می نمائیم
(قبل از وارد کردن شماره سریال می بایست دکمه Search=>1 را لمس نمایید)

* روش دوم با وارد کردن نام آزمایش:

اگر قبل از شروع آزمایش در باکس: Customer 's name وارد نمائید ، آزمایش انجام شده مقابل با همان نام ثبت می شود و می توانیم در بانک با تایپ ۶ کاراکتر می توانیم نتایج آزمایش را مشاهده نمائیم . (قبل از وارد کردن نام آزمایش می بایست دکمه Search=>A را لمس نمایید)

مواردی که در گزارشات نمایان می شود شامل:

نیرو ، تنش ، جابجایی ، سرعت بارگزاری ، ابعاد نمونه ، زمان آزمایش ، ساعت و تاریخ آزمایش

Start to Test (برای انجام آزمایش)



با لمس دکمه Start to Test در صفحه اصلی ، وارد قسمت آزمایش شده و در این مرحله

یکی از واحدهای کیلوگرم یا تن ، نیوتن ، پوند را انتخاب کرده و وارد صفحه آزمایش مربوطه شوید و آزمایشات خود را انجام دهید.

برای مثال واحد کیلوگرم یا تن را انتخاب نموده و مراحل آزمایش را توضیح می دهیم.



در این صفحه برای انجام آزمایش می بایست مراحل زیر را انجام دهیم:

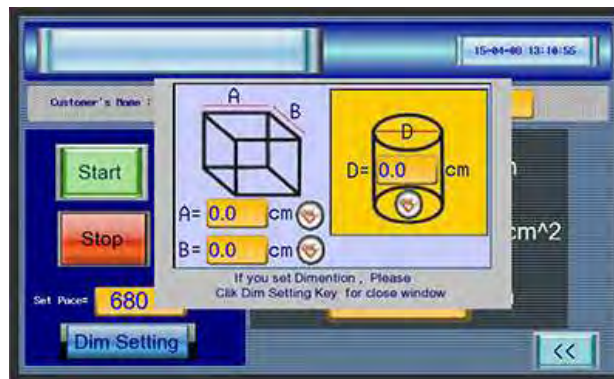
*تعیین ابعاد نمونه

*تعیین سرعت بارگذاری

*وارد کردن نام آزمایش تا ۶ کاراکتر

برای تعیین ابعاد نمونه با لمس دکمه Dim Setting وارد صفحه زیر می شویم

در این قسمت با توجه به نوع نمونه (استوانه ای یا مکعب) ابعاد نمونه را به میلیمتر وارد کرده و برای تأیید ابعاد وارد شده دکمه فلش مقابل آن را لمس می کنیم. در صورتیکه فلش مورد نظر را لمس نکنید ابعاد قبلی محاسبه می شود.



در صورتیکه نمونه مکعبی باشد در باکس آبی رنگ طول و عرض نمونه را به میلیمتر وارد می کنیم و فلش های مقابل آنها را لمس می نمائیم. (حتما قبل از شروع آزمایش ابعاد وارد گردد)

برای وارد کردن سرعت بارگذاری باکس Set Pace را لمس کرده و سرعت بارگذاری را وارد می کنیم . طبق استاندارد بعضی از ابعاد دارای سرعت مشخص هستند که سیستم با وارد کردن ابعاد اتوماتیک سرعت بارگذاری را تایپ می نماید.

Customer's name: برای وارد کردن نام آزمایش برای جستجو در بانک در باکس مقابل نام آزمایش را تا ۶ کاراکتر وارد می نمائیم.



برای شروع آزمایش دکمه start را لمس کرده و با شکستن نمونه نتایج ثابت می شوند .

در صورتیکه سیستم شما دارای سنسور جابجایی باشد بعد از شکستن نمونه گراف نیرو بر جابجایی را هم رسم می نماید.

واحدهای نیوتن و پوند هم به همین ترتیب می باشد.

۸- نصب، ایمنی، نگهداری و بازدید دوره‌ای

۸-۱ نصب و ایمنی

- ۱- دقت نمایید دستگاه تراز باشد.
- ۲- در نصب فیشها و اتصالات و شیلنگ فشار قوی دقت نمایید به درستی در جای خود محکم شده باشند
- ۳- از برگشت پیستون به حالت اولیه یعنی پایین ترین نقطه نشانگر سیلندر اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- دقت نمایید هنگام بارگذاری حفاظ توری در جلو دستگاه جهت محافظت از کاربر بسته باشد.
- ۵- کورس پیستون جک حداکثر ۴۰mm می باشد. جهت تست نمونه های مختلف از اسپیسرهای مناسب استفاده گردد.
- ۶- هنگام تخلیه و جابجایی جک ، احتیاط نمایید جک واژگون نگردد.

۸-۲ نگهداری و بازدید دوره‌ای

- ۱- نظافت و عدم وجود خرده بتن از آزمایش قبل بر روی صفحه بارگذاری و داخل دستگاه
- ۲- کنترل سطح روغن داخل باک (روغن وسط روغن نما باشد).
- ۳- کنترل برگشت سیلندر به حالت اولیه
- ۴- بازدید اتصالات و شیلنگها، جهت جلوگیری روغن ریزی

۵- در صورت تغییر صدا و یا هر گونه ایراد در دستگاه جهت تعمیر و رفع ایراد با واحد خدمات پس از فروش

شرکت آزمون ساز مبنا تماس بگیرید. شماره تماس بازدید سالانه: ۱-۵۵۲۴۹۲۹۰

کالیبراسیون:

گواهی اولیه کالیبراسیون نیرو مورد تأیید اداره استاندارد از آزمایشگاه کالیبراسیون آزمون سنج دقیق ارسال می گردد. لطفاً جهت کالیبراسیون مجدد و دوره ای با آزمایشگاه آزمون سنج دقیق تماس بگیرید.

شماره تماس: ۶۱۹۰۷-۰۲۱