



شرکت آزمون ساز مبنا

طراحی و ساخت لوازم آزمایشگاهی

مکانیک خاک و مقاومت مصالح

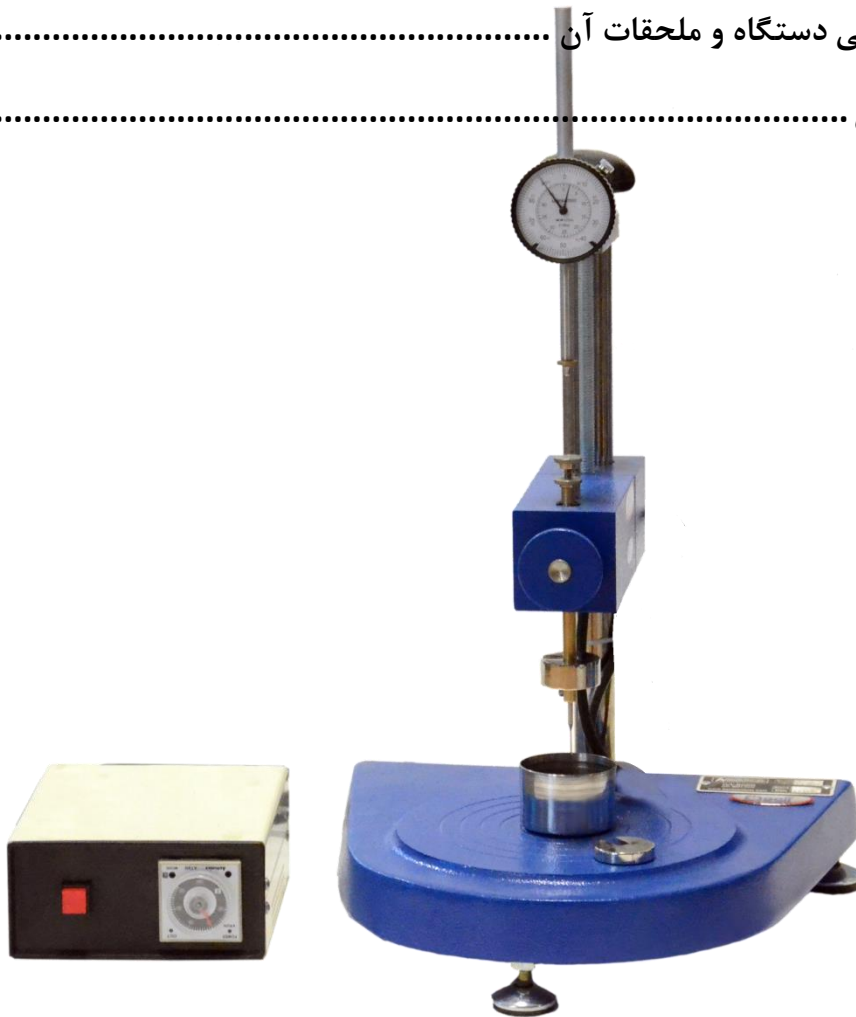
دستگاه درجه نفوذ قیر

مدل: BI 120

بهار ۹۴

فهرست:

- ۱-مقدمه ۳
- ۲-هدف ۴
- ۳-مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن ۵
- ۴-روش آزمایش ۶



دستگاه درجه نفوذ قیر

مدل: BI 120

استاندارد:

ASTM D5 , BS2000 , AASHTO T49 , EN 1426

۱- مقدمه

آزمایش درجه نفوذ قیر برای تعیین سختی نسبی قیرهای دمیده و قیرهای خالص استفاده می شود. یکی از کاربردهای درجه نفوذ در نامگذاری قیرهای خالص و قیرهای دمیده است. قیرهای خالص تنها بر این اساس نامگذاری می شوند اما معیار نامگذاری قیرهای دمیده علاوه بر درجه نفوذ قیر ، درجه نرمی قیر نیز می باشد. به عنوان نمونه ، قیرهای ۴۰-۵۰ ، ۶۰-۷۰ ، ۸۵-۱۰۰ و ... از جمله قیرهای خالص معمول در راهسازی می باشند. دو عددی که همراه قیر خالص می آید بیانگر آن است که درجه نفوذ قیر در این محدوده قرار دارد. قیرهای ۸۵/۲۵ R ، 15/90R ، 10/110R و ... نمونه هایی از قیرهای دمیده متداول در ایران است که عدد اول آن بیانگر درجه نفوذ قیر و عدد دوم بیانگر نقطه نرمی قیر است.

بر حسب تعریف، درجه نفوذ قیر عبارت است از مقدار طولی (بر حسب میلیمتر) است که یک سوزن استاندارد با شکل معین تحت اثر باری معادل ۱۰۰/۰ گرم در مدت ۵ ثانیه در قیری که در درجه حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد است ، نفوذ نماید.

یکی از موارد کاربردی نتایج این آزمایش آن است که هر چه آب و هوای منطقه ای که قرار است قیر را در آنجا استفاده نماییم گرم تر باشد یا میزان آمد و شد بیشتر و بار وسایل نقلیه سنگین تر باشد ، باید از قیری با درجه نفوذ بیشتر استفاده نمود و بالعکس هرچه آب و هوای منطقه مورد نظر سردتر باشد ، باید از قیرهای با درجه نفوذ کمتری استفاده نمود.

بنابراین هرچه قیر سخت تر باشد، درجه نفوذ آن کمتر و هرچه درجه نفوذ قیر بیشتر باشد قیر نرم تر خواهد بود. قیرهایی که درجه نفوذ آنها حدود ۸۰ باشد، در آسفالتهایی نظیر بتن آسفالتی و قیرهای با درجه نفوذ بیشتر در ماکادام قیر و آسفالت سرد بکار برده می شوند.

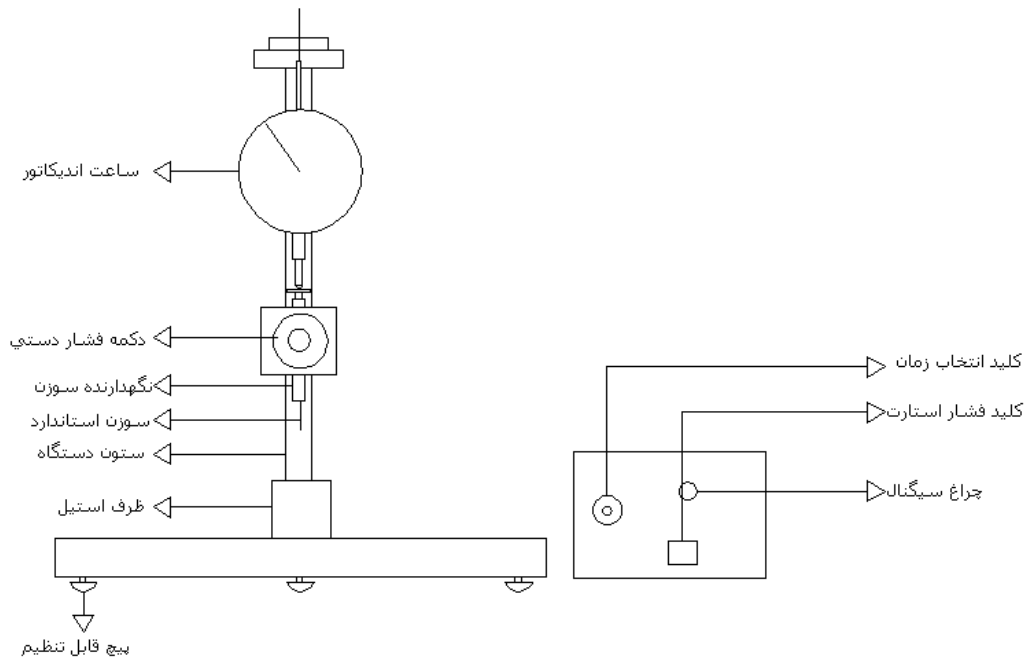
در صورتی که آزمایش درجه‌ی نفوذ را در دمایی مساوی با نقطه‌ی نرمی قیر انجام دهیم برای همه‌ی قیرها درجه‌ی نفوذ ۸۰۰ به دست می‌آید لذا پارامتری به نام درجه نفوذ تعریف شده است که نشانه‌ی حساسیت قیر به تغییرات دما می‌باشد. هرچه نشانه‌ی درجه نفوذ کمتر باشد حساسیت قیر به تغییرات دما بیشتر است. برای قیرهای راهسازی نشانه‌ی درجه نفوذ از ۲- تا ۲+ متغیر است. این نشانه برای قیرهای قطران از ۲- کوچکتر و برای قیرهای دمیده از ۲+ بزرگتر است.

۲-هدف

هدف از آزمایش درجه نفوذ قیر ، تعیین سختی نسبی قیرهای خالص و دمیده می باشد که جهت نامگذاری این قیرها استفاده می شود.

۳- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات

- میزان نفوذ سوزن استاندارد توسط یک ساعت اندیکاتور به کورس ۵۰ mm و دقت ۰,۰۱mm اندازه گرفته می‌شود.
- زمان تعیین شده استاندارد ، توسط سیستم کنترل برقی با تایمر مشخص ۶۰sec یا ۱۰ sec قابل اجرا می‌باشد.
- دارای بدنه آلومینیومی سبک بوده و ستون دستگاه از فولاد می‌باشد و می‌توان پایه را با پیچ‌های قابل تنظیم ، تراز نمود . به صورت دستی نیز می‌توان آن را کنترل کرد.
- دستگاه مجهز به وزنه استاندارد ۵۰gr و ۱۰۰ می‌باشد.
- ابعاد ظرف استیل: $H \times D = 35 * 55 \text{mm}$



شکل شماتیک دستگاه درجه نفوذ قیر

شکل شماتیک سیستم کنترل برقی

۳-۱ لوازم جانبی

- سوزن نفوذ mm (BI 121)
- ظرف نفوذپذیری استیل (BI 122)

۴- روش آزمایش

مقداری قیر را حدود ۶۰ درجه یا تا دمایی بالاتر از نقطه نرمی گرم می نماییم و سپس درون ظرف مخصوص می ریزیم. این ظرف دارای ۵/۵ سانتیمتر قطر و ۳/۵ سانتیمتر ارتفاع می باشد. باید دقت شود که سطح قیر کاملا صاف و بدون حباب باشد. جهت صاف نمودن سطح قیر می توان از کاردک استفاده نمود. ظرف حاوی قیر را در معرض هوای آزمایشگاه قرار می دهیم تا قیر سرد شود. سپس ظرف قیر را در داخل حمام آب گرم با درجه حرارت ۲۵ درجه قرار می دهیم تا پس از یک ساعت و نیم قیر با آب داخل حمام به تعادل برسد.

ظرف را از درون حمام آب گرم خارج کرده و سطح آن را با دستمال نخی خشک می نماییم. طوری ظرف را زیر دستگاه تعیین درجه نفوذ قرار می دهیم که نوک سوزن و نوک تصویر آن در سطح براق قیر بر روی هم منطبق شوند.

حال درجه دستگاه را صفر می نماییم و با زدن کورنومتر، سوزنی که وزن آن با متعلقاتش ۱۰۰ گرم می باشد رها می شود و طی ۵ ثانیه مقدار نفوذ سوزن روی صفحه مدرج قرائت می شود و یادداشت می شود. این آزمایش برای هر نمونه (هر ظرف) ۵ تا ۱۰ بار انجام می شود و مقادیر بدست آمده یادداشت می شود. توجه نمایید که مقادیر بدست آمده بر حسب دهم میلیمتر می باشد. باید دقت نمایید که فواصلی سوزن در قیر نفوذ می کند از یکدیگر فاصله تقریباً یکسانی داشته باشند و به لبه ظرف بیش از حد نزدیک نباشد تا خطای آزمایش کم شود.

این تعداد آزمایش سبب می شود که خطای آزمایش کاهش یابد. میانگین اعداد بدست آمده همان میزان درجه نفوذ قیر خواهد بود.