

ASTM: D1196-93

## روش استاندارد آزمایش بارگذاری صفحه‌ای استاتیکی غیرمکرر خاکها و اجزای روسازیهای انعطاف پذیر، برای استفاده در ارزیابی و طراحی روسازیهای فرودگاه و بزرگراه

### ۱- هدف

- ۱-۱- این روش آزمایش، روشی برای آزمایشهای بارگذاری صفحه‌ای استاتیکی غیرمکرر بر روی خاک بستر و اجزای روسازی متراکم شده (در شرایط متراکم شده یا حالت طبیعی) ارائه می‌دهد و اطلاعاتی را برای استفاده در ارزیابی و طراحی روسازیهای صلب و انعطاف پذیر بزرگراه و فرودگاه را فراهم می‌نماید.
- ۱-۲- در این آزمایش سیستم آحاد بوند - اینچ به عنوان استاندارد در نظر گرفته شده است.
- ۱-۳- در این استاندارد همه مسائل ایمنی که هنگام استفاده از آن باید رعایت شوند، مشخص شده‌اند. بنابراین شخصی که از این استاندارد استفاده می‌کند باید تدابیر لازم را برای ایمنی و سلامتی خود در نظر داشته باشد و عملی بودن محدوده‌های مقرر را قبل از استفاده از آنها تعیین کند.

### ۲- اصطلاحات:

#### ۲-۱- تعاریف

- ۲-۱-۱- خیز - به مقدار جابجایی قائم به سمت پائین صفحه را که در اثر بار اعمال شده به صفحه پدید می‌آید اطلاق می‌شود.
- ۲-۱-۲- خیز برگشت پذیر به مقدار برگشت قائم صفحه که در اثر برداشتن بار از صفحه رخ می‌دهد، گویند.
- ۲-۱-۳- خیز ماندگار - اختلاف بین تراز اولیه و نهایی صفحه ناشی از اعمال یک یا چند مرحله بارگذاری یا برداشتن آن از صفحه نتیجه می‌شود.

### ۳- موارد عملی و کاربرد

- ۳-۱- آزمایشهای بارگذاری صفحه‌ای استاتیکی غیرمکرر در محل برای ارزیابی و طراحی ساختمان روسازی استفاده می‌شود. آزمایشهای بارگذاری صفحه‌ای استاتیکی مکرر روی خاکها و مصالح اساس و زیراساس نامحدود برای تعیین اندازه مقاومت برشی اجزای روسازی اجرا می‌شود.

#### ۴- وسایل آزمایش

- ۴-۱- وسیله بارگذاری - یک کامیون یا تریلی یا ترکیبی از هر دو یعنی تریلی - تراکتور، یک چهارچوب محکم شده یا سازه دیگری برای اعمال بار با وزن کافی تا روی صفحه مورد آزمایش واکنش مطلوب را ایجاد کند. نقاط تکیه گاهی (در مورد تریلی یا کامیون چرخها نقاط تکیه گاهی هستند) باید حداقل ۸ فوت (۲/۴ متر) از پیرامون بزرگترین قطر صفحه باربر فاصله داشته باشند.

۲-۲- مجموعه چک هیدرولیکی - با اتصال باربر کروی که قادر به اعمال بار به صورت افزایشی است. چک باید ظرفیت کافی برای اعمال حداکثر بار لازم را داشته باشد و به یک گنج با دقت کالیبره شده‌ای که بزرگی بار اعمالی را نشان دهد، تجهیز شده باشد.

۲-۳- صفحات باربر - یک سری صفحات باربر فولادی دایره‌ای با ضخامت بیش از ۱۰ اینچ (۲۵/۴ میلیمتر) به گونه‌ای ساخته می‌شوند که بتوان آنها را به مدن هر می، بمنظور تأمین صلیبیت روی هم چید. قطر این صفحات در محدوده ۶ تا ۳۰ اینچ (۱۵۲ تا ۷۶۲ میلیمتر) می‌باشد. اقطار صفحات بلافاصله روی هم بیش از ۶ اینچ نباید اختلاف داشته باشد.

توجه ۱- حداقل چهار اندازه مختلف صفحه برای طراحی یا مقاصد ارزیابی توصیه می‌شود. اگر ارزیابی تنها مدنظر باشد، ممکن است تنها یک صفحه استفاده شود که سطح آن برابر با سطح تماس تیر و متناظر با آنچه ممکن است به عنوان بحرانی‌ترین ترکیب شرایط بار چرخ و فشار تیر در نظر گرفته شود. برای تهیه نمودن اطلاعات معرف شاخص باربری (برای مثال تعیین باربری نسبی بستر در مدت زمان یک سال) ممکن است از یک صفحه با هر اندازه انتخابی استفاده کرد.

۴-۴- گنج‌های عقربه‌ای - دو تا یا بیشتر که به واحدهای ۰/۰۰۱ اینچ (۰/۰۳ میلیمتر) مدرج شده‌اند و قادر به ثبت حداکثر خیز ۱ اینچ (۲۵/۴ میلیمتر) می‌باشند.

۴-۵- تیر خیزسنج - که به آن گنج‌های عقربه‌ای نصب خواهند شد. تیر از توله سیاه استاندارد ۱ اینچ یا یک سه گوشه فولادی (۱/۳ اینچ)  $3 \times 3 \times 6$  (۷۶×۷۶×۶ میلیمتر) یا معادل اینها خواهد بود. طول آن حداقل ۱۸ فوت (۵/۵ متر) خواهد بود و روی تکیه گاههایی در فاصله حداقل ۸ فوت (۲/۴ متر) از پیرامون صفحه باربر یا نزدیکترین چرخ یا پایه تکیه گاه قرار خواهد گرفت. کل سیستم اندازه گیری خیز باید از تابش اشعه مستقیم خورشید دور باشد.

۴-۶- ابزارهای متفرقه، شامل تراز جابجایی که برای آماده ساختن صفحه مورد آزمایش و برای عملیات تجهیز مورد نیاز است.

## ۵- روش آزمایش

۵-۱- مرکز صفحه باربر، با قطر منتخب را به دقت زیر مجموعه چک قرار دهید. بقیه صفحات با قطر کوچکتر را به صورت هم مرکز روی صفحه باربر قرار دهید. به منظور اعمال بارگذاری یکنواخت سطح صفحه باربر را روی یک لایه نازک از مخلوط ماسه و گچ پاریس یا گچ یا رس بنتنایی یا ماسه ریز با استفاده از حداقل مقدار مصالح لازم قرار دهید. برای جلوگیری از کاهش رطوبت بستر در ضمن آزمایش بارگذاری، بستر خاکبرداری شده را به فاصله ۶ فوت (۱/۸ متر) از پیرامون صفحه باربر را با تارپولین یا کاغذ ضد آب بپوشانید.

۵-۲- در جایی که آزمایشهای بارگذاری محدود نشده در عمق انجام می‌شود. مصالح اطراف را تا فاصله‌ای معادل

۱۰

یک و نیم برابر قطر صفحه از لبه صفحه با زیر را بردارید تا محروطه تمیز شده‌ای را ایجاد نمایید. برای آزمایشهای محدود شده، سطح خاکبرداری دقیقاً معادل سطح صفحه باربر انتخاب شده می‌باشد.

۳-۵- تعداد مناسبی گچ‌های عقربه‌ای در مکانها و موقعیتهایی که نشان دهنده میانگین جابجائی قائم صفحه باربر باشد، قرار داده و ثابت کنید وقتی که دو گچ عقربه‌ای به کار می‌برید باید آنها در هر انتهای قطر صفحه باربر به فاصله یک اینچ (۲۵/۴ میلیمتر) از پیرامون آن قرار گیرند. اما وقتی که از سه گچ عقربه‌ای استفاده می‌کنید باید با یکدیگر زاویه  $120^\circ$  داشته و به فاصله مساوی از پیرامون صفحه باربر قرار گیرند. باید از هر سری قرائتها میانگین گرفته و این مقدار به عنوان میانگین قرائت نشست ثبت شود.

۴-۵- بعد از اینکه تجهیزات در جای مخصوص خود قرار گرفتند، و تمام بار مرده (بچک، صفحات، غیره) وارد عمل شده، برای نشانیدن و جای دادن صفحه باربر، با کاربرد سریع و رها کردن یک بار کافی بطوری که خیز کمتر از  $0/01$  اینچ (۰/۲۵ میلیمتر) و بیشتر از  $0/02$  اینچ (۰/۵۱ میلیمتر) (به وسیله گچ‌های عقربه‌ای مشخص است)، نباشد، انجام می‌گردد. دوباره صفحه را با اعمال نصف بار ثبت شده‌ای که خیز  $0/01$  تا  $0/02$  اینچ را بدست داده بود بشانید. وقتی که عقربه‌های گچ دوبا به در اثر برداشتن بار به حالت اول برگشتند، عقربه‌ها را به دقت روی علامت صفر آن قرار دهید.

۵-۵- بارهایی را به صورت افزایشهای یکنواخت و با سرعت نسبتاً متوسط اعمال کنید. اندازه هر افزایش بار باید به قدری کوچک باشد که امکان ثبت تعداد مناسبی نقاط خیز - بار برای رسم منحنی خیز - بار دقیقی (که کمتر از ۶ تا نباشد) را فراهم نماید. بعد از اینکه هر افزایش بار اعمال شد، اجازه دهید عکس العمل آن تا زمانی که نرخ خیز برای سه دقیقه متوالی بیش از  $0/001$  اینچ (۰/۰۳ میلیمتر) در دقیقه نباشد ادامه یابد. برای هر افزایش بار، قرائتهای خیز و بارگذاری را ثبت کنید. این روش را تا زمانی که خیز کل انتخاب شده حاصل شود، یا تا زمانی که گنجایش بارگذاری ابزار فرار رسد، هر کدام اول اتفاق افتد، ادامه دهید. در این نقطه بار را تا افزایش خیزی کمتر از  $0/001$  اینچ در دقیقه برای سه دقیقه متوالی رخ دهد، نگهداری کنید. کل خیزی را که بعد از آزاد کردن مرحله‌ای بار که در آن عقربه به سمت صفر حرکت می‌کند ثبت کنید. بار صفر را نگهداری تا هنگامی که نرخ برگشت خیز از  $0/001$  اینچ در دقیقه برای سه دقیقه متوالی تجاوز نکند، خیزی را که در بار صفر وجود دارد ثبت کنید.

۶-۵- با یک دماسنج واقع در نزدیک صفحه باربر، قرائت درجه حرارت را در فواصل هر نیم ساعت ثبت کنید.

## ۶- ثبت آزمایشها

۱-۶- چنان که در بخش ۴ توصیف شده، علاوه بر فهرست کردن تمام داده‌های بار، خیز و اطلاعات درجه حرارت باید همچنین کل شرایط و مشاهدات مربوط به آزمایش را که شامل موارد زیر می‌شود ثبت نمایید:

۱-۶-۱- تاریخ

۲-۶-۱- زمان شروع و خاتمه آزمایش

۲۱

۳-۱-۶- فهرست همکاران

۲-۱-۶- شرایط آب و هوایی

۵-۱-۶- هرگونه اختلال در روش معمول

۶-۱-۶- مشاهده هرگونه شرایط غیر معمول در محل آزمایش

۷-۱-۶- هرگونه مشاهدات غیر معمول طی آزمایش

#### ۷- محاسبه و رسم نمودارهای خیز-بار

۷-۱- از روی اطلاعات بدست آمده باروشی که در بند ۵-۵ توضیح داده شده منحنی کل بار یا واحد بار به پوند-نیرو (یا نیوتن) را بر حسب نشست متناظر با آن بر حسب اینچ رسم کنید. همچنین منحنی بازگشت را پس از بار برداری رسم کنید. باید نقطه صفر خیز را با به حساب آوردن بار مرده تجهیزات و بار نشاننده تصحیح کرد. از روی این منحنی رابطه بار و کل خیز برای آن بار، و رابطه بار برداری و خیز ماندگار برای حداکثر بار به کار رفته، ممکن است بدست آید.

#### ۸- دقت و انحراف

۸-۱- دقت و انحراف این روش آزمایش برای انجام آزمایشهای بارگذاری صفحه‌ای استاتیکی غیر مکرر بر روی خاکهای بستر و اجزای روسازی انعطاف پذیر تعیین نشده است. خاکها و اجزای روسازی انعطاف پذیر در موقعیت یکسان ممکن است رابطه بار-خیز کاملاً متفاوتی از خود نشان دهند. در حال حاضر هیچ روشی برای ارزیابی دقت یک گروه آزمایشهای بارگذاری صفحه‌ای مکرر بر روی خاکها و اجزای روسازی انعطاف پذیر و بواسطه متنوع بودن مصالح وجود ندارد. کمیته فرعی در صدد دریافت اطلاعات استفاده کنندگان این روش است که ممکن است در توسعه بیانیه‌های مفید در مورد دقت و انحراف این روش به کار گرفته شود.