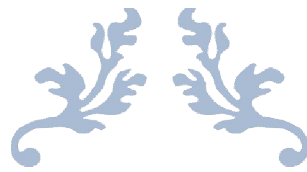


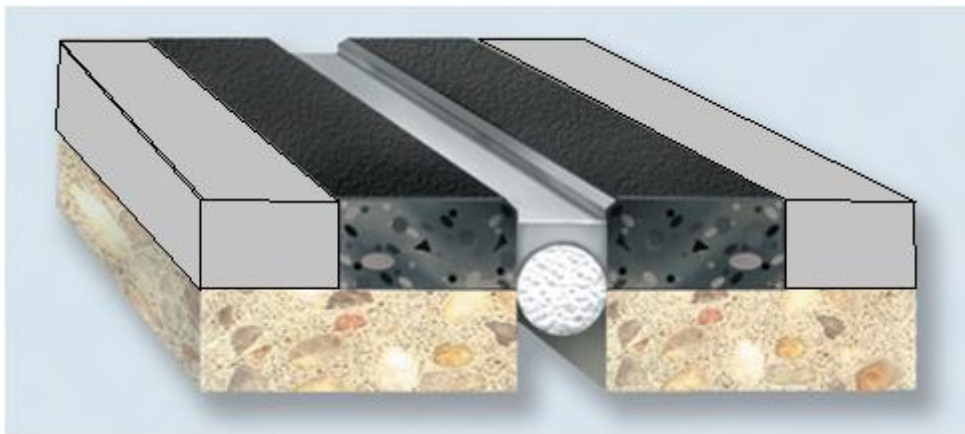
وزارت راه و شهرسازی



سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای



راهنمای مشخصات فنی و روش اجرای «درز انبساط با
قیر پلیمری یا ماستیک درزگیری در پل‌ها»



یادداشت فنی شماره: ۹۴-۲-۱

اداره کل نگهداری راه و ابنیه

تابستان ۱۳۹۴

راهنمای مشخصات فنی و روش اجرای «درز انبساط با قیر پلیمری یا ماستیک درزگیری در پل‌ها»

۱. حدود کاربرد

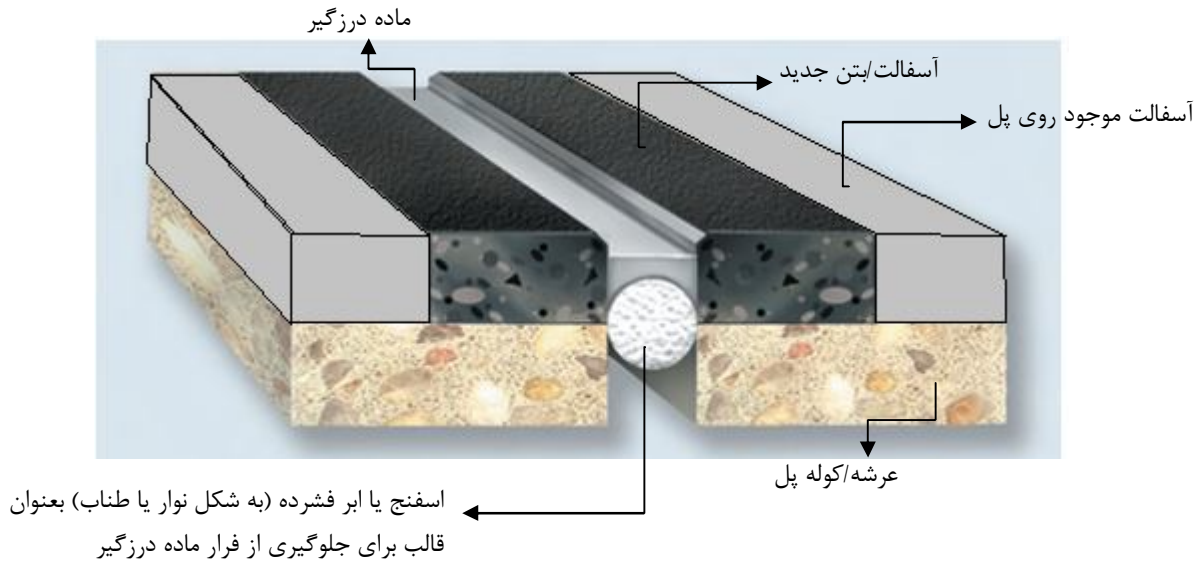
۱-۱. راهنمای حاضر شامل مشخصات مواد و مصالح، آزمایشات، الزامات عملی و روش اجرای «درز انبساط با قیر پلیمری یا ماستیک درزگیری» موسوم به PSJ^۱، برای استفاده بعنوان آب بندی درز انبساط در دال‌های بتنی و پلهای جاده‌ای می‌باشد. حدود کاربرد این راهنما منحصر به درز انبساط به روش مذکور می‌باشد. توصیه می‌شود یک روش عملیاتی به منظور آزمایش ضدآب بودن این سیستم‌های خاص، چه بصورت میدانی و چه در شرایط آزمایشگاهی توسعه یابد.

۱-۲. این نوع درزهای انبساط آب بند نباید برای جابجایی‌های بیشتر از ± 15 میلی‌متر (دامنه حرکت درز^۲) از عرض موجود درز انبساط مورد استفاده قرار گیرند.

بعنوان یک توصیه کلی برای طول دهانه مناسب این نوع درز، با لحاظ نمودن تغییر شکل‌های ناشی از تغییرات درجه حرارت و تغییر شکل‌های الاستیک خمشی عرشه، و مشخصات فیزیکی و مکانیکی متعارف بتن و فولاد، چنانچه تغییر طول از هر دو طرف درز وجود داشته باشد (مانند درز بین دهانه‌های با نشمین ساده روی بالشتکهای الاستومری)، این نوع درز انبساط برای دهانه‌های حداکثر تا ۲۰ متر قابل کاربرد است. در مواردی که کل عرشه پل بین دو درز انبساط قرار می‌گیرد (مانند پلهای یک دهانه یا پلهای چند دهانه پیوسته با دو درز در ابتدا و انتها)، این نوع درز برای فاصله بین دو درز (طول پل) تا ۴۰ متر هم می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. البته اعداد ۲۰ و ۴۰ متر برای پلهایی است که چند سالی از زمان بهره‌برداری آنها می‌گذرد و تغییرات طول ناشی از افت و خزش بتن تقریباً خاتمه یافته است. همچنین، به لحاظ شرایط اجرایی، عملکرد این نوع درز انبساط برای عرض بازشو تا ۵ سانتیمتر قابل اطمینان است و برای مقادیر بزرگتر از ۵ سانتیمتر قابلیت اجرا و اطمینان از عملکرد آن کاهش می‌یابد.

۱-۳. این راهنما شامل همه‌ی الزامات ایمنی نیست. لذا این مساله بر عهده استفاده کننده از این راهنما می‌باشد که ایمنی مناسبی را تامین نماید و قابلیت کاربرد این راهنما را قبل از اجرای کار مشخص کند.

تصویری از شمای کلی این نوع درز انبساط در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.



شکل شماره ۱. شمای درز انبساط با قیر یا ماستیک درزگیری

۲. اسناد و مدارک مرجع مورد استناد در این راهنما

۱-۲. استانداردهای ASTM :

- D3405 مشخصات درزگیرهای مذاب (ریخته‌شده بصورت داغ) برای رویه‌های بتنی و آسفالتی
- D3407 روشهای آزمایش درزگیرهای مذاب (ریخته‌شده بصورت داغ) برای رویه‌های بتنی و آسفالتی
- D5167 شیوه ذوب کردن درزگیرها و پرکننده‌های مذاب (ریخته‌شده بصورت داغ) در درزها و ترکها برای ارزیابی
- D5249 مشخصات مصالح پشتیبان برای استفاده با درزگیرها و پرکننده‌های مذاب در درزهای انبساط آسفالتی و بتنی
- D5329 روشهای آزمایش برای درزگیرها و پرکننده‌های مذاب برای درزها و ترکها در رویه‌های آسفالتی و بتنی

۳. مواد و مصالح

۳-۱. ماده درزگیر (قیر یا ماستیک) در این نوع درز انبساط در انواع مختلف شامل درزگیرهای با مصرف داغ و به شکل مذاب مانند قیرهای پلیمری و درزگیرهای با مصرف سرد مانند ماستیک درزگیر سیلیکون (با قابلیت حرکت $+100$ و -50 درصد)، پلی سولفید (با قابلیت حرکت $\pm 12/5$ درصد)، پلی اورتان (با قابلیت حرکت ± 25 درصد)، در بازار موجود است.

۳-۲. بهترین عملکرد ماده درزگیر سرد متعلق به ماستیک های درزگیری سیلیکونی است که سریع عمل آوری می‌شوند (گیرش سریع) و سطح آنها بطور خودکار تنظیم می‌شود و بصورت سرد قابل مصرف هستند و چسبندگی خوبی به سطوح بتنی دارند (به لحاظ عملکردی شبیه چسب آکواریوم البته با رنگ و مشخصات متفاوت با آن هستند). این نوع درزگیر برای پلهایی که سرعت عمل درزگیری در آنها بسیار مهم است و امکان انسداد ترافیک برای مدت طولانی میسر نیست بسیار مناسبند.

۳-۳. فوم یا اسفنج بکار رفته بعنوان قالب برای مسدود کردن شکاف درز انبساط (مطابق شکل ۱ برای جلوگیری از فرار قیر پلیمری از شکاف درز تعبیه می‌شود) باید از نوع نیمه فشرده (با تخلخل پایین) باشد و در صورت استفاده از درزگیر قیر پلیمری داغ، باید نسوز هم باشد و بتواند درجه حرارت حدود 200 درجه سانتی گراد در زمان ریختن قیر مذاب و اجرای آسفالت پلیمری را تحمل نماید و با مشخصات D5249 مطابقت داشته باشد. این اسفنج به شکلهای مختلف ورق یا نوار یا طناب (شبیه شیلنگ توپر) و نظایر آن در بازار موجود است که استفاده از نوع نوری یا طنابی آن توصیه می‌شود. نام تجاری این اسفنج، Backer Rod است.

۳-۴. در صورت استفاده از قیر پلیمری بعنوان درزگیر، قیر پلیمری مورد نظر باید با مشخصات مندرج در استاندارد ASTM-D3405 مطابقت داشته باشد.

۴. فرآیند اجرا

۴-۱. شکاف درز انبساط کاملاً از مواد اضافی و آلوده، تخلیه و کاملاً تمیز و خشک می‌شود.

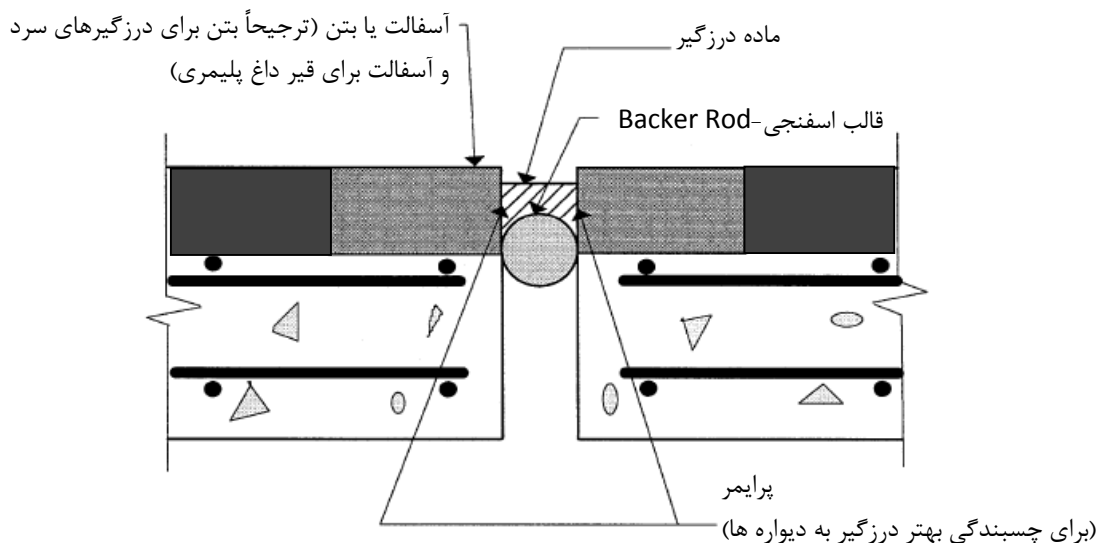
۴-۲. چنانچه لبه های درز انبساط موجود شکسته شده باشد ابتدا مقطعی به عرض ۵۰ سانتیمتر از درز انبساط (۲۵ سانتیمتر از هر طرف درز) را به ضخامت حداقل ۵ سانتیمتر برداشته و شکاف درز انبساط کاملاً از مواد اضافی و آلوده، تخلیه و کاملاً تمیز و خشک می‌شود. سپس، داخل شکاف درز را با پرکننده‌های ساده مانند پلاستوفوم پوشانده و روی درز با بتن یا آسفالت معمولی پر و بوسیله غلطک کاملاً متراکم می‌گردد. در انتها، بوسیله دستگاه برش آسفالت یا بتن، طرفین شکاف درز انبساط را از روی روسازی موجود برش داده و داخل آن تخلیه شده و شکاف درز مجدداً آزاد می‌شود. اکنون درز انبساط برای ریختن ماده درزگیر آماده است.

۴-۳. بصور کلی درزگیرهای سرد (مانند سیلیکون) به بتن خوب می‌چسبند و عملکرد خوبی در تماس با بتن دارند لذا توصیه می‌شود طرفین شکاف درز از بتن ساخته شده باشد. همچنین، قیرهای پلیمری به آسفالت خوب می‌چسبند و در صورت استفاده از قیرهای پلیمری بعنوان ماده درزگیر، بهتر است طرفین درز مطابق شکل ۱ از آسفالت ساخته شده باشد.

۴-۳. فوم یا اسفنجی که بعنوان قالب برای جلوگیری از فرار قیر/ماستیک بکار می‌رود باید به داخل شکاف درز انبساط و در عمقی که از عرض شکاف درز کمتر نباشد فرو رود. چنانچه عرض شکاف درز بیش از ۲۵ میلیمتر باشد، عمق نفوذ اسفنج باید حداقل ۲۵ میلیمتر باشد. چنانچه قیر پلیمری داغ بعنوان درزگیر بکار گرفته شود و اسفنج از نوع نسوز نیز در دسترس نباشد و جهت اطمینان بیشتر می‌توان ۳ میلیمتر ماسه سیلیسی روی اسفنج ریخت تا در مقابل حرارت ناشی از قیر مذاب آسیب نبیند.

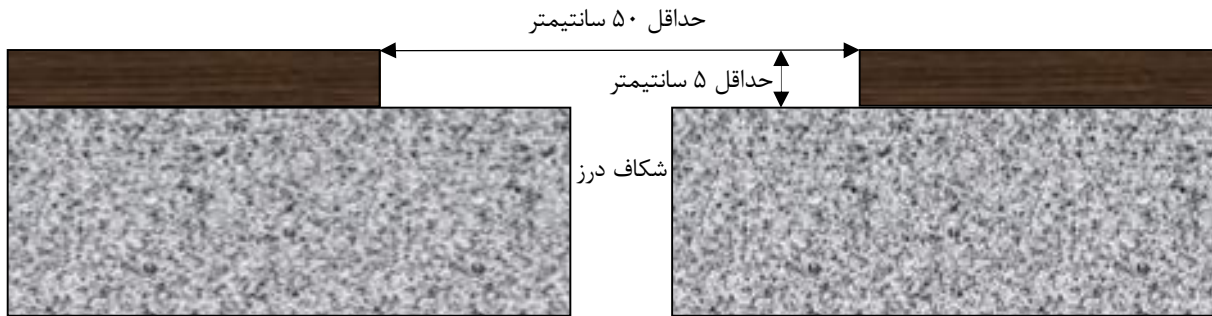
۴-۴. روی اسفنج در دهانه شکاف درز با ماده درزگیر (از نوع سرد یا داغ) تا ارتفاع ۱/۵ سانتیمتر پایین تر از سطح نهایی روسازی کاملاً پر می‌شود.

۴-۵. در صورت استفاده از قیر پلیمری بعنوان ماده درزگیر، قیر باید تا حد معین شده در دستورالعمل سازنده، گرم شود. دستگاه گرم‌کن باید مجهز به یک سیستم گرم‌کن پیوسته و یک دماسنج کالیبره شده باشد. در صورت استفاده از درزگیرهای سرد سیلیکونی، کافی است مخزن پمپ درزگیر را از ماده درزگیر پر کرده و آنرا آماده نمایید.

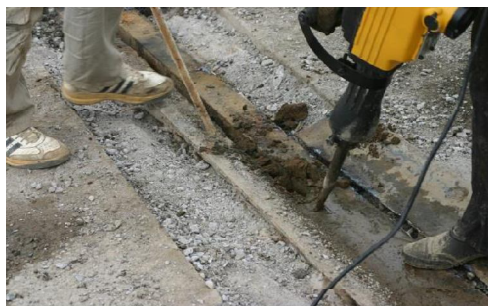


مراحل اجرای تصویری درز انبساط با قیر یا ماستیک درزگیری

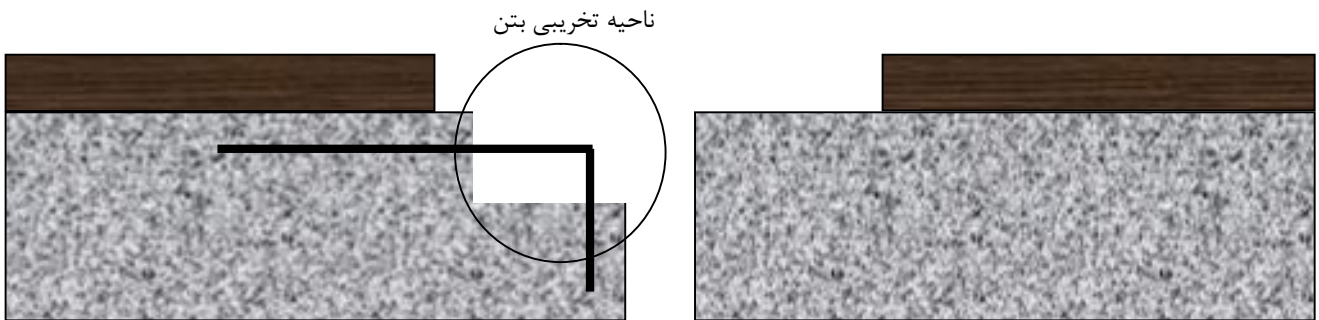
۱- چنانچه طرفین شکاف درز، شکسته و خرد شده باشد، ابتدا باید روی درز انبساط موجود باز شود (مطابق شکل زیر). لازم است ابتدا بکمک دستگاه برش آسفالت، طرفین درز بصورت کاملاً هندسی بریده شود (به عرض حداقل ۵۰ سانتیمتر) و سپس بخش داخلی آن بکمک چکش بادی تخلیه شود. این موضوع در عملکرد درز بسیار حائز اهمیت است. البته چنانچه طرفین درز سالم باشد فقط کافیست داخل درز پاکسازی شود.



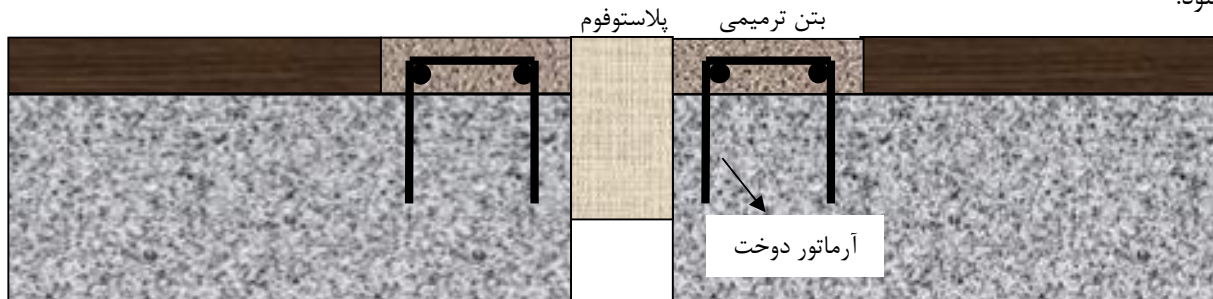
۲- در صورت وجود هرگونه مواد زائد و آشغال در داخل شکاف درز، تخلیه مواد و تمیزکاری داخل درز انجام شود.



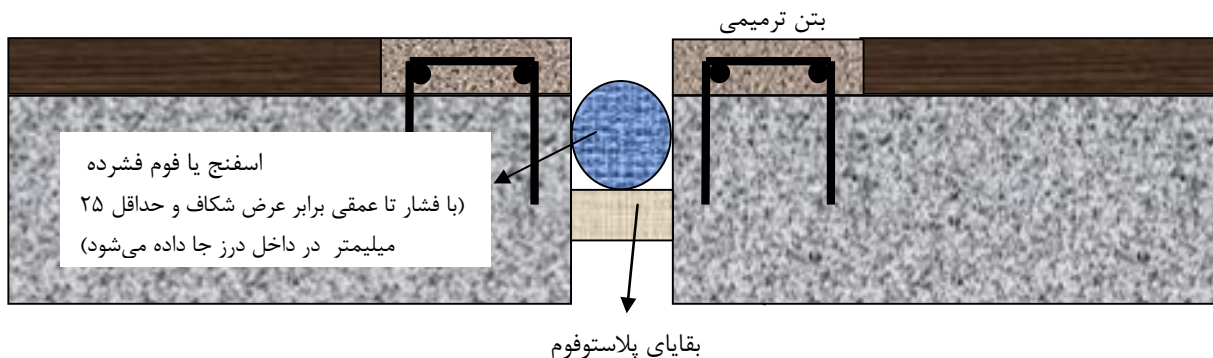
۳- در صورتیکه لبه‌های بتنی طرفین درز هم شکسته شده باشند باید ترمیم لبه‌ها نیز انجام شود. اگر شکستگی‌ها مختصر باشد (در حد یکی دو سانتیمتر شکستگی و پدیدگی لبه‌ها) از ترمیم آن صرف‌نظر ولی اگر شکستگی‌ها گسترده باشد (خرد شدن کامل لبه‌ها) لازم است ابتدا با ابزار بتن شکن برقی یا قلم و چکش هیدرولیکی یا دستی، قطعات سست بتنی را خرد و جدا کرده و به آرماتورهای داخل بتن برسیم. لازم است شکل ناحیه تخریبی بتن، مربعی یا مستطیلی باشد (مطابق شکل). کافی است به اندازه ۲ تا ۳ سانتیمتر زیر آرماتورها را نیز تخلیه کنیم. پس از آن، لبه درز را قالب بندی کرده و از بتن پرمقاومت (بتن با رده مقاومتی حداقل ۴۰۰ و ترجیحا با افزودن میکروسیلیس)، برای ترمیم لبه‌ها استفاده می‌شود. در ترمیم لبه‌ها باید آثار خوردگی آرماتور و اضمحلال و کربناسیون بتن بطور کامل رفع گردد. در صورت امکان اجرا، توصیه می‌شود در فواصل حدود ۳۰ سانتیمتری، آرماتورهای کمکی مشابه آرماتور موجود بعنوان آرماتور دوخت به داخل بتن اضافه و متصل شود.



۴- اگر قصد استفاده از درزگیرهای سرد (مانند ماستیک درزگیری سیلیکون) را داریم، بهتر است طرفین درز را با بتن یا مواد ترمیمی سیمانی (مانند گروت) ترمیم کنیم. برای اینکار کفایت داخل شکاف درز را با قالب موقت شبیه پلاستوفوم پر کنیم و طرفین را بتن بریزیم. در اینصورت، استفاده از آرماتور دوخت نمره ۱۲ در هر ۳۰ سانتیمتر در بخش ترمیمی نیز توصیه می‌شود.



پس از پایان گیرش و عمل آوری بتن، پلاستوفوم را خارج و سطوح بتنی داخل درز را با برس سیمی تمیز می‌کنیم بطوریکه هیچ آثاری از پلاستوفوم یا چربی و آلودگی روی لبه های بتنی باقی نماند. اکنون نوارهای اسفنجی یا ابر یا فوم از قبل آماده شده (از نوع نیمه فشرده با تخلخل کم-مطابق شکل) را با فشار دست در داخل شکاف درز جا می‌دهیم و به اندازه عرض شکاف و حداقل ۲۵ میلیمتر (نسبت به سطح تمام شده روسازی) آنرا داخل می‌کنیم.



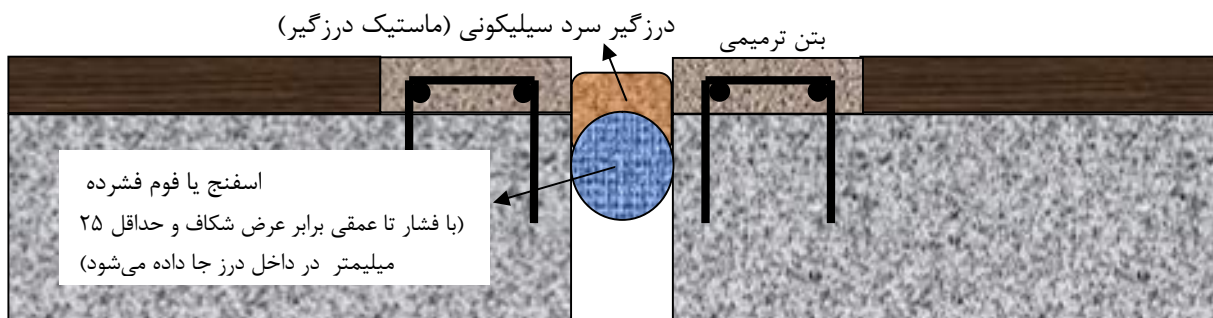


درز تمیز و آماده برای نصب اسفنج و ماده درزگیر



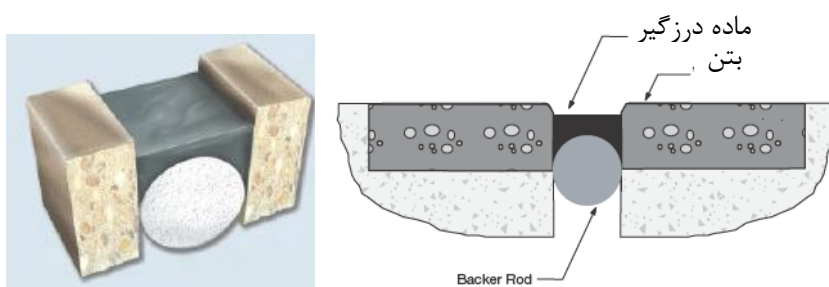
نمونه اسفنج یا فوم فشرده در شکلهای مختلف ورق، نوار و طناب

اکنون داخل شکاف را تا ۱.۵ سانتیمتر پایین تر از سطح روسازی، از مواد درزگیر پر می کنیم.



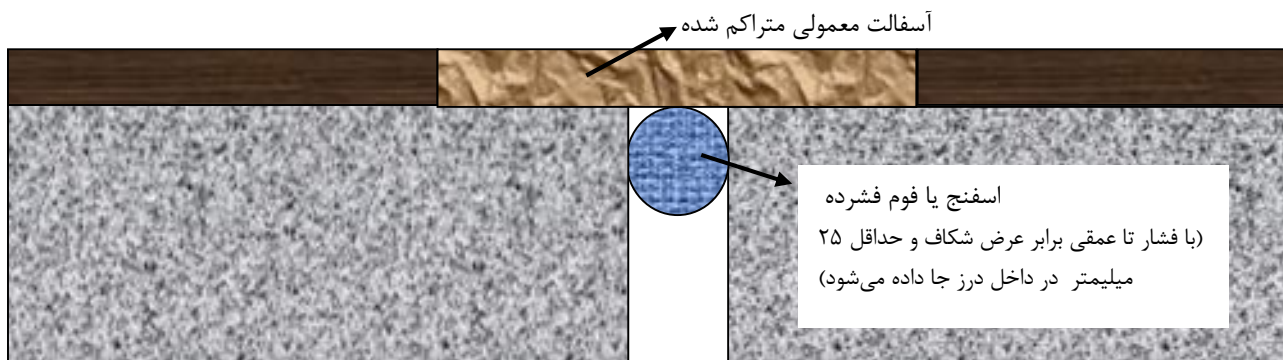


درزگیری با ماستیک درزگیر (درزگیر سرد سیلیکونی)

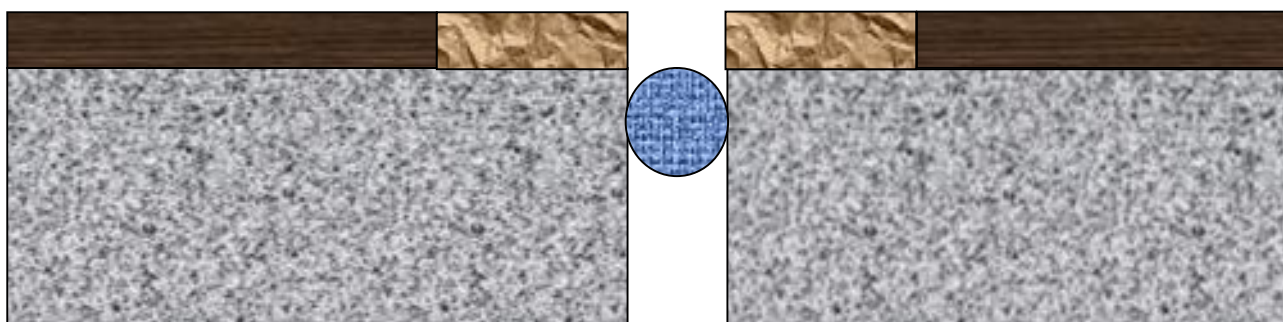


درزگیری با ماستیک درزگیر (درزگیر سرد سیلیکونی)

۶- اگر قصد استفاده از قیر پلیمری داغ بعنوان ماده درزگیر را داریم، ابتدا اسفنج را در شکاف درز همسطح با کف درز قرار می‌دهیم و سپس داخل درز را با آسفالت معمولی پر و توسط غلطک متراکم می‌کنیم.



اکنون مقطع درز انبساط را از روی روسازی با دستگاه برش آسفالت برش داده و شکاف درز را آزاد می‌کنیم.





مراحل برش دادن و آماده سازی درز

در انتها، داخل شکاف را تا ۱.۵ سانتیمتر پایین تر از سطح روسازی با قیر داغ پلیمری پر می کنیم.

قیر داغ پلیمری

