

**اجرای لکه گیری
و درزگیری در رویه های آسفالتی به
روش سنتی و مدرن**

**Crack Filling & Patch Repair
of Asphalt Pavements**

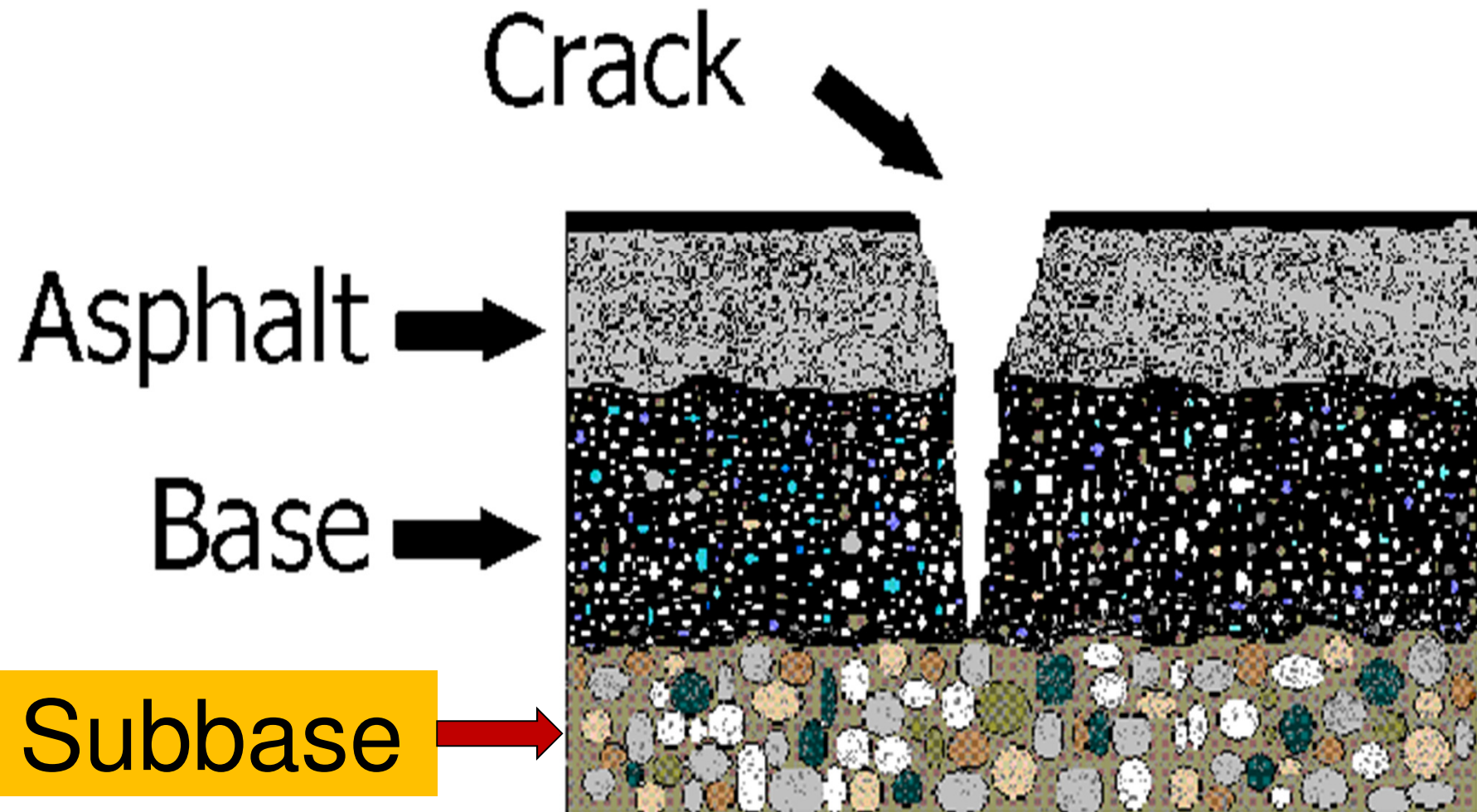
www.drahadi.ir

info@drahadi.ir

دکتر محمدرضا احدی

عضو هیئت علمی

Cracks in the Road Surface



- درزگیری از فعالیتهای لازم و مهم تعمیر و نگهداری در روسازیهای آسفالتی بوده درزگیری ترکها موجب کاهش نفوذ آب و مواد تراکم ناپذیر به درون لایه های اساس و زیر اساس شده، که منجر به افزایش دوام و عمر روسازی میگردد

- هدف از لکه گیری رفع نواقص موضعی و جلوگیری از گسترش خرابی روسازی و نیز تامین سطحی ایمن

- در حال حاضر روشهای نوین زیادی به منظور لکه گیری خرابیها و درزگیری ترکها مورد استفاده قرار می گیرد دانستن این موضوع که در هر وضعیت، چه روش و چه ماده ای مقرون به صرفه تر می باشد، ضروریست.

دو موضوع اساسی در این مبحث

1. بررسی لزوم درزگیری و لکه گیری

2. بررسی روشهای سنتی و جدید لکه گیری و درزگیری

روسازی راه و چگونگی اجرای آنها و بررسی مزایا و

معایب آنها

تعریف روشهای درزگیری

۱- درزگیری بروش مدرن

عبارت است آماده سازی و تمیز کردن ترک بوسیله تراش و دمیدن هوای فشرده و بکارگیری یک نوار قیر اصلاح شده

۲- درزگیری بروش سنتی

پخش و قرار دادن قیرهای محلول و خالص درون ترکها با ابزارهای دستی

تعریف لکه گیری - فرایندی است که در آن، محدوده ای از روسازی که دارای خرابی زیادی می باشد، برداشته شده و جایگزین می شود و یا مواد دیگری افزوده می شود تا محدوده تخریب شده را پوشش دهد

روشهای لکه گیری

۱- روشهای لکه گیری چاله ها
- روش موقتی (ریختن و رفتن یا ریختن و غلتک زدن)

- روش نیمه دایم

- روش تزریق فشاری (جدید)

۲- روش لکه گیری عمیق و نیمه عمیق

۳- روش لکه گیری سطحی (جدید)

۴- روش لکه گیری با استفاده از بازیافت مصالح (جدید)

انواع ترک

ترکهای پوست سوسماری

ترکهای طولی

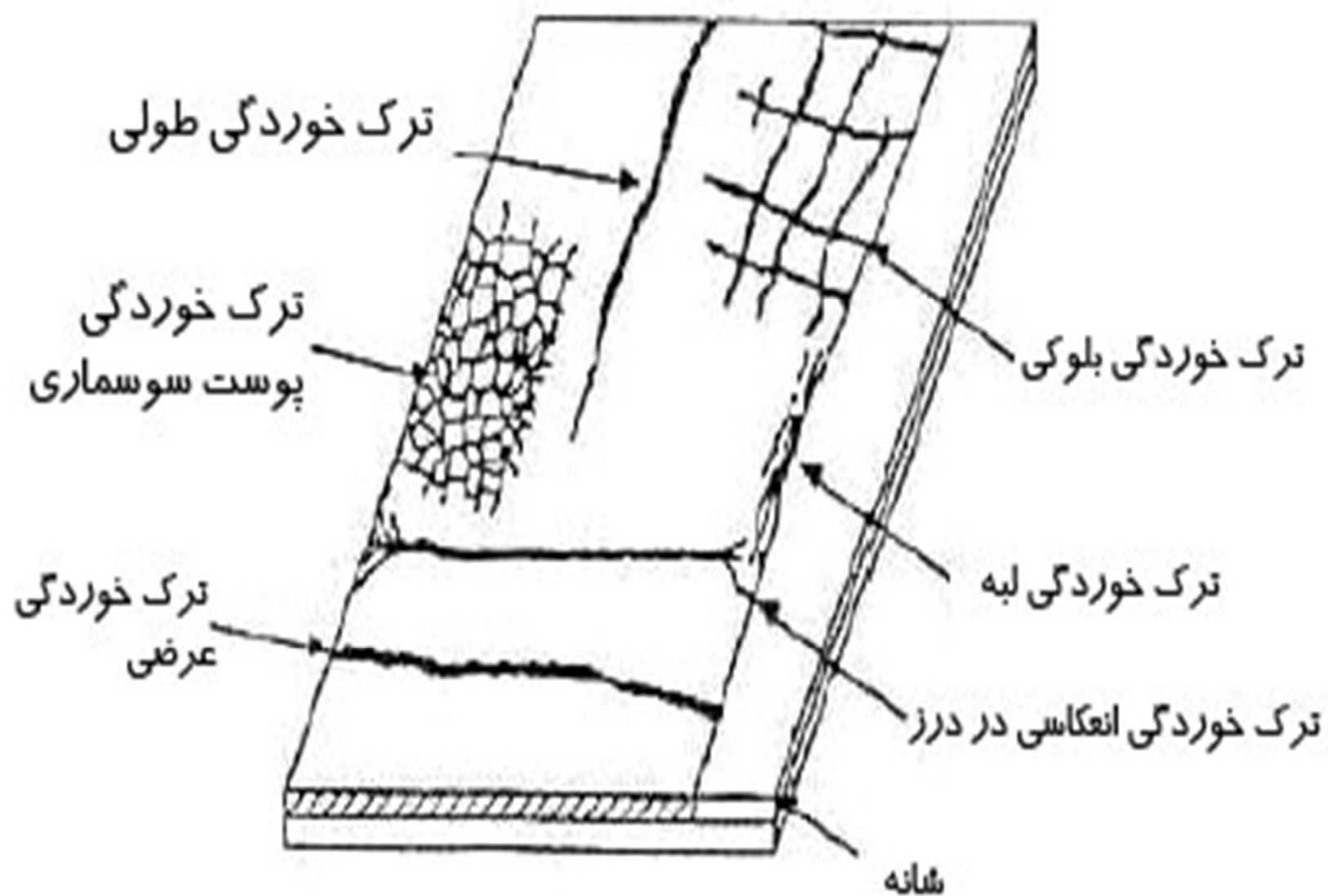
ترکهای عرضی

ترکهای بلوکی

ترکهای لبه ای

ترکهای شانه

ترکهای درزی

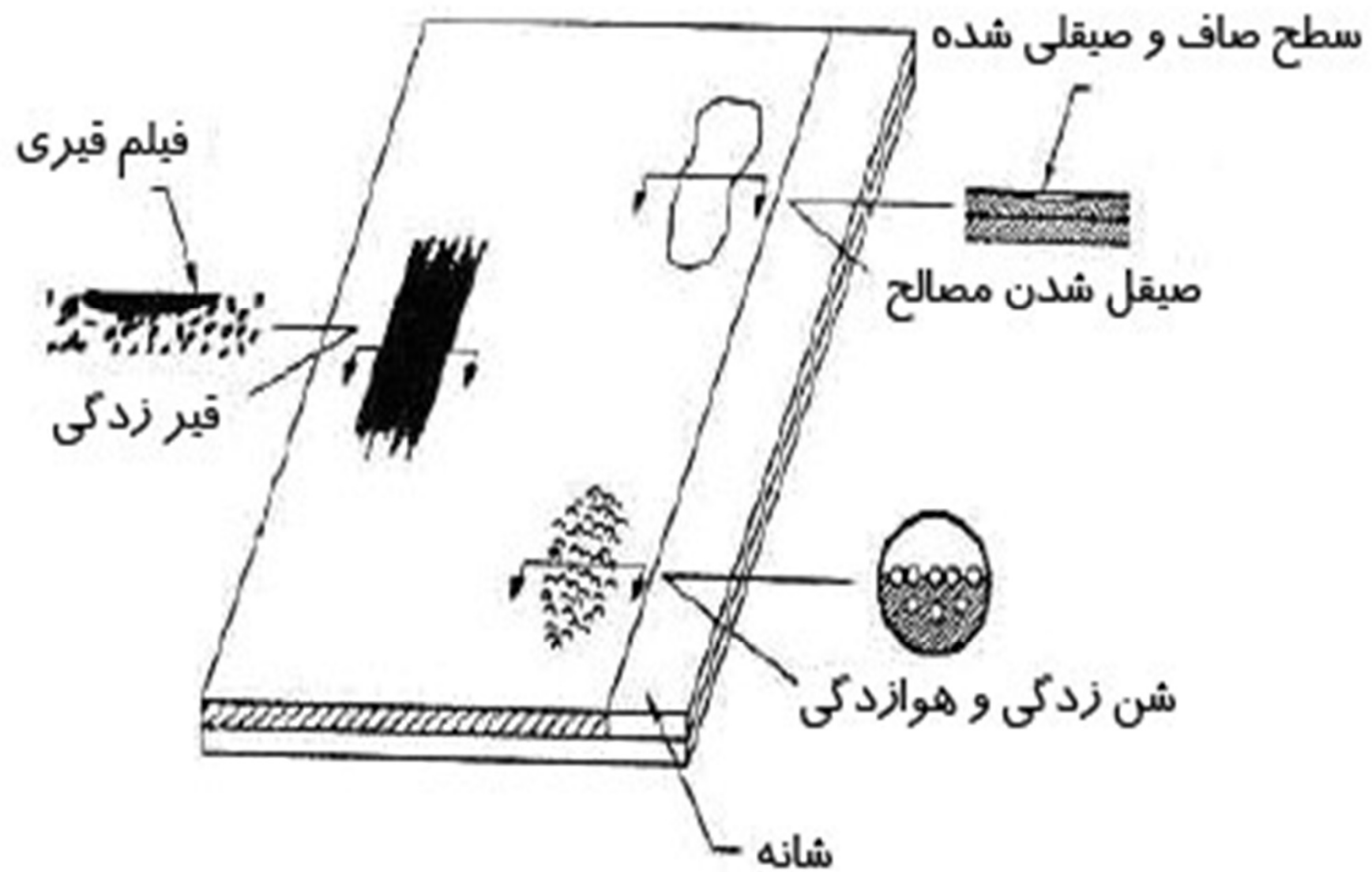




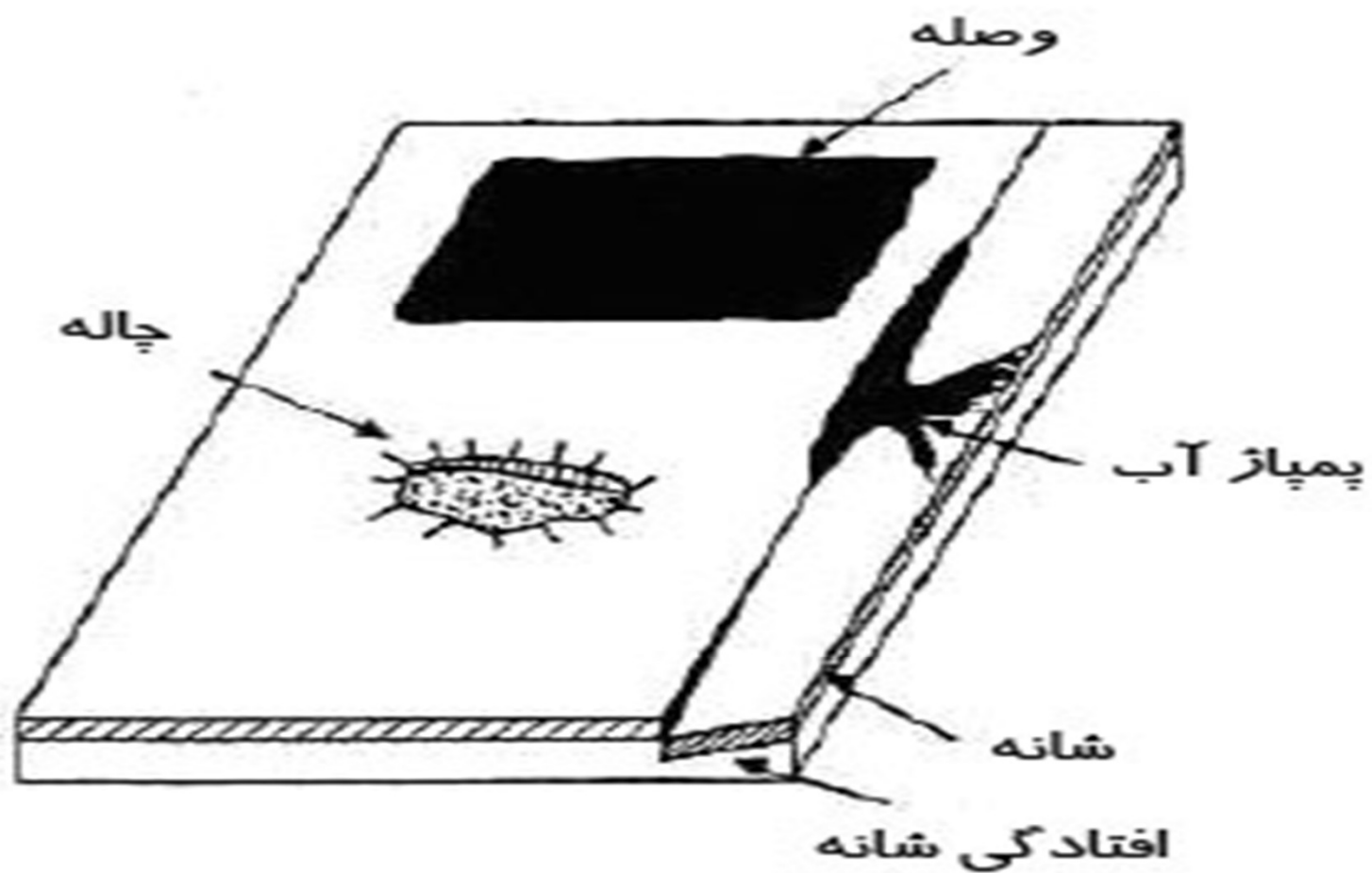




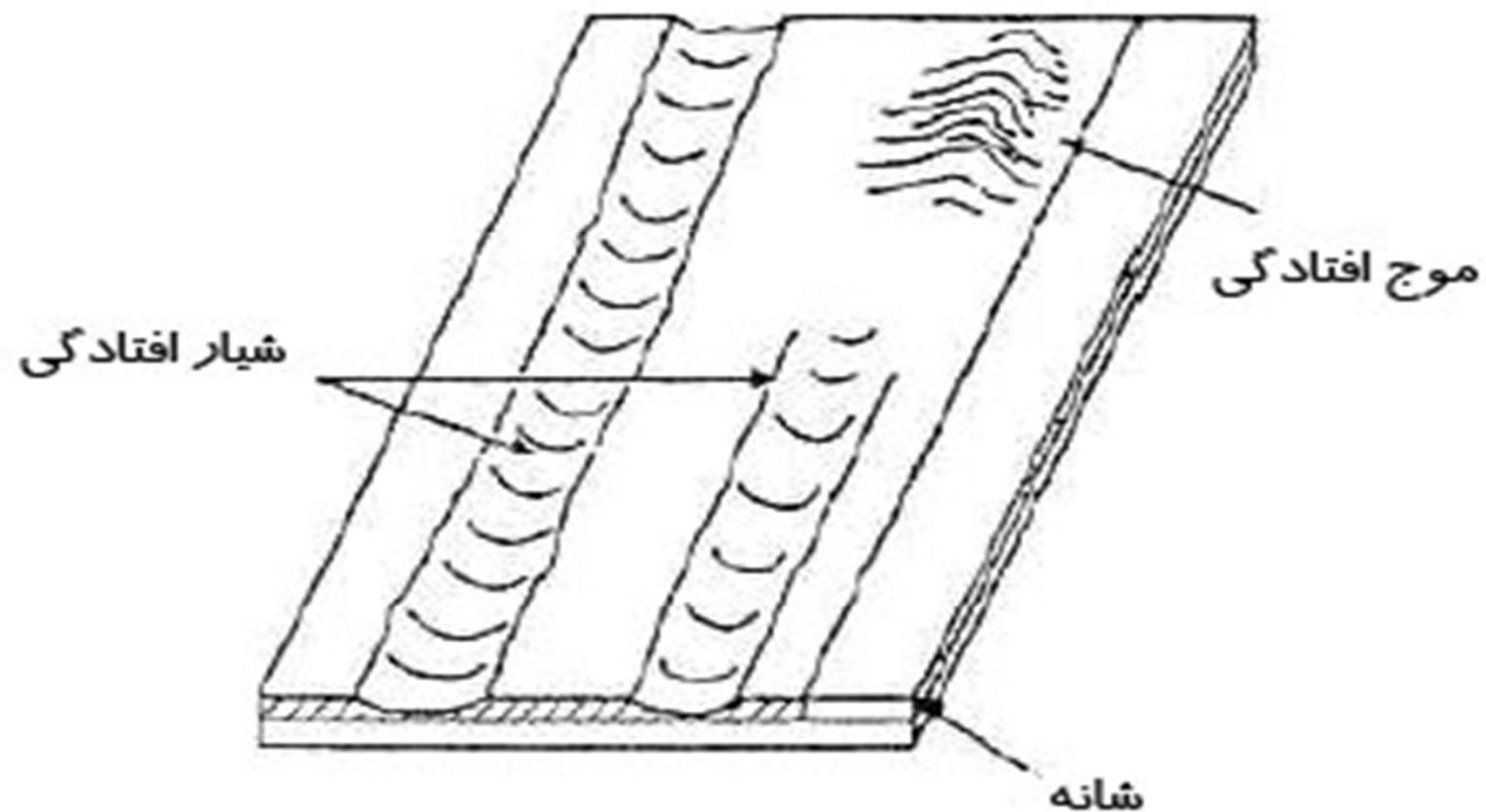




نمایی از خرابی های روسازی های آسفالتی (چاله ها و وصله ها)



نمایی از خرابی های روسازی های آسفالتی (تغییر شکلهای)



انواع خرابی

بطور کلی انواع مختلف خرابی ها را می توان

به دو گروه اصلی تقسیم نمود:

الف – خرابی های سازه ای

ب – خرابی های عملکردی

انواع خرابی

بر اساس شکل ظاهری و علل پیدایش، می‌توان چند دسته‌بندی کلی برای آنها ارائه داد که عبارت است از :

۱ – خرابی‌های ناشی از خستگی (ترک پوست سوسماری)

۲ – خرابی‌های ناشی از انقباض (ترک عرضی)

۳ – خرابی‌های ناشی از نشست و ضعف باربری (پوست

سوسماری، نشست)

بررسی انواع و علل پیدایش ترک‌ها

- ترک‌های عرضی (Transverse Cracking)
- ترک‌های بلوکی (Block cracking)
- ترک‌های طولی (Longitudinal Cracking)
- ترک‌های سوسماری (Aligator Cracking)
- ترک‌های لبه (Edge Cracking)
- ترک‌های لغزشی (Slippage Cracking)

ترک‌های عرضی



ترک‌های عرضی

ترک‌های عرضی نوعی ترک انقباضی است که غالباً در مناطق با تغییرات دمای زیاد رخ می‌دهند. وقوع این خرابی عمدتاً به دلیل افت درجه حرارت است بدین صورت که با کاهش دما تنش کششی در مصالح روسازی ایجاد شده و افزایش این تنش شکست روسازی را در پی خواهد داشت.

ترک‌های عرضی



ترک‌های طولی



ترک‌های طولی

بروز این نوع ترک اغلب تحت تأثیر ترافیک می‌باشد.

نیروی برشی افقی که زیر چرخ وسایل نقلیه بر روی سطح روسازی اعمال می‌شود باعث ایجاد تنش و کرنش کششی در جهت عمود بر حرکت وسایل نقلیه در روسازی می‌شود و بروز ترک‌های طولی ناشی از همین تنش‌ها و کرنش‌های کششی است.

عدم اجرای صحیح درز طولی بین دو باند آسفالت و انعکاس ترک‌های لایه‌های زیرین روسازی به رویه هم می‌توانند از علل به وجود آورنده این نوع خرابی می‌باشند.

ترک‌های طولی



ترک پوست سوسماری



ترک پوست سوسماری

وقوع این خرابی نشانگر جا به جایی زیاد یک یا چند لایه زیرین روسازی در اثر بارگذاری و یا خستگی بیش از حد لایه رویه آسفالتی در اثر تکرار بارهای وارده است.

روسازی‌های آسفالتی که بر روی بستر تراکم‌پذیر با مقاومت کم و با قابلیت شکل پذیری زیاد احداث شده‌اند، همچنین لایه‌های اساس و زیر اساس با تراکم کم می‌تواند عامل بروز این خرابی باشند.

ترک پوست سوسماری



ترک بلوکی یا موزاییکی



© 2003 Steve Muench

ترک بلوکی یا موزاییکی

ترک‌های بلوکی نوعی ترک به هم پیوسته هستند که روسازی‌ها را به قطعات تقریباً مستطیلی شکل تقسیم می‌کنند.

پیدایش ترک‌های بلوکی عمدتاً در اثر انقباض بتن آسفالتی (ترک انقباضی) و سیکل روزانه درجه حرارت (که منجر به سیکل تنش – کرنش می‌شود) به وجود می‌آید. ظهور ترک‌های بلوکی بیانگر این واقعیت است که قیر مصرفی در آسفالت به میزان قابل ملاحظه‌ای سفت شده است.

ترک‌های بلوکی معمولاً ناشی از بارگذاری ترافیک نبوده و تنها تحت تأثیر عوامل جوی می‌باشند، لذا این گونه ترک‌ها را در نواحی که تحت بار ترافیک نبوده نیز مشاهده می‌شود.

ترک بلوکی یا موزاییکی



ترک های لبه

**ترک های لبه به موازات لبه خارجی روسازی و معمولاً
حداقل ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتری از آن امتداد پیدا می
کنند.**

**سیر خرابی در اثر بارگذاری ترافیکی تسریع می شود و
علت آن فقدان پایداری و استقامت برشی خاک و یا
مصالص کناره های روسازی راه است.**

ترک های لغزشی



ترک های لغزشی

ترک های لغزشی به ترک های هلالی شکل اطلاق می شوند. این ترک ها هنگامی بوجود می آیند که ترمزگیری یا گردش چرخها باعث لغزیدن یا تغییر شکل قشر رویه روسازی می شوند. این خرابی معمولاً هنگامی اتفاق می افتد که پیوستگی بین لایه رویه و لایه زیر آن ضعیف است.

ترک های لغزشی



ترک های انعکاسی



ترک های انعکاسی

ترک های انعکاسی یکی از نگرانی های عمده مهندسين و دست اندرکاران تعمير و نگهداري راهها مي باشد.

مهمترين عامل ايجاد ترک های انعکاسی انتقال تنش از روسازی قدیم به روکش جدید است. لایه قدیم روسازی با تغییرات درجه حرارت منقبض و منبسط می گردد و حداکثر حرکت در لبه های ترک اتفاق می افتد.

ترک های انعکاسی



قیر زدگی



قیر زدگی



پمپ شدگی



water bleeding پمپ شدگی



شن زدگی (هواز دگی)



شن زدگی (هواز دگی)

**در این نوع خرابی، دانه های روسازی
دچار جداشدگی می شوند.**

**علت این خرابی کمبود قیر در روسازی
است.**

شن زدگی (هواز دگی)



موج شدگی



شیار شدگی



وصله و پینه



صیقلی شدن



چالہ



مکانیزم های پیدایش ترک ها در روسازی های آسفالتی

حالت اول: در این حالت ترک در اثر تغییرات درجه حرارت، انبساط و انقباض مصالح ایجاد و سپس در اثر تنش خمشی ناشی از بارگذاری و عبور ترافیک در لایه گسترش می یابد.

حالت دوم: در این حالت ترک در اثر تنشهای نیروهای برشی حاصل از بارگذاری و عبور ترافیک ایجاد و سپس در لایه گسترش می یابد.

حالت سوم: در این حالت ترک در اثر تنشهای سطحی افقی بین چرخ و سطح روسازی حاصل از بارگذاری و عبور ترافیک ایجاد و سپس در لایه گسترش می یابد.

مکانیزم های پیدایش ترک ها در روسازی های آسفالتی

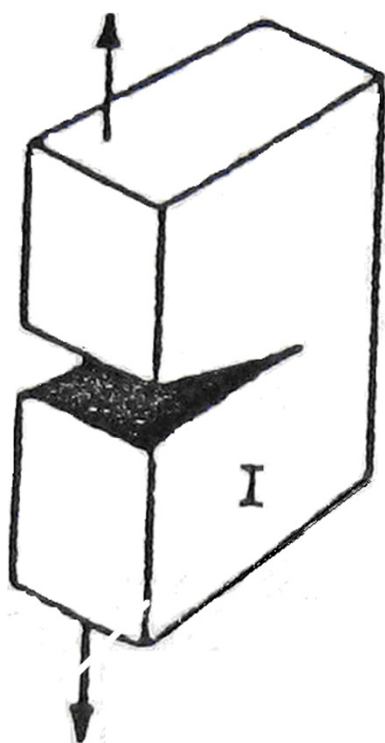
ترک های عرضی و بلوکی

ترک های پوست سوسماری

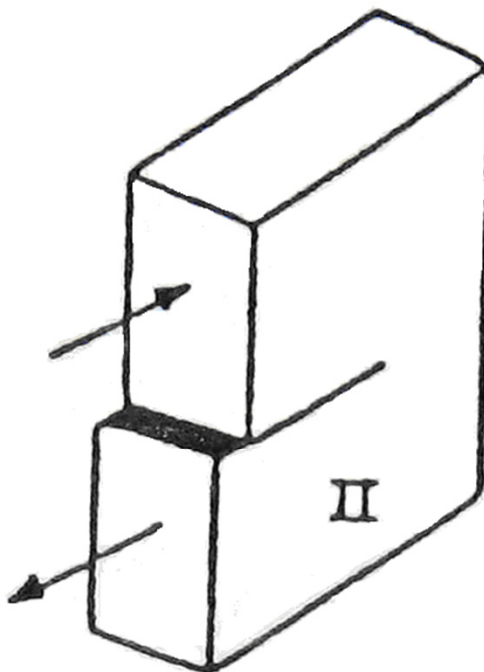
ترک های طولی

ترک‌های عرضی و بلوکی

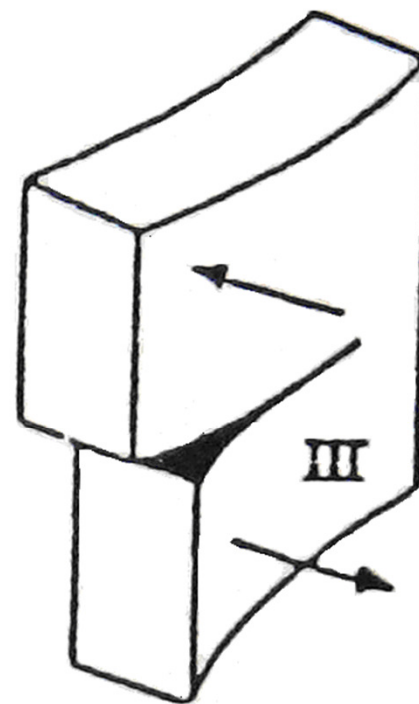
شکست اولیه لایه فوقانی اساس تثبیت شده از نوع خمشی (مد I) می‌باشد.



مد خمشی : mod I



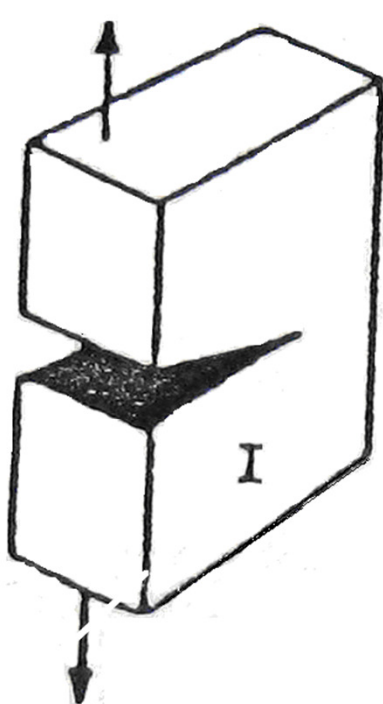
مد برشی : mod II



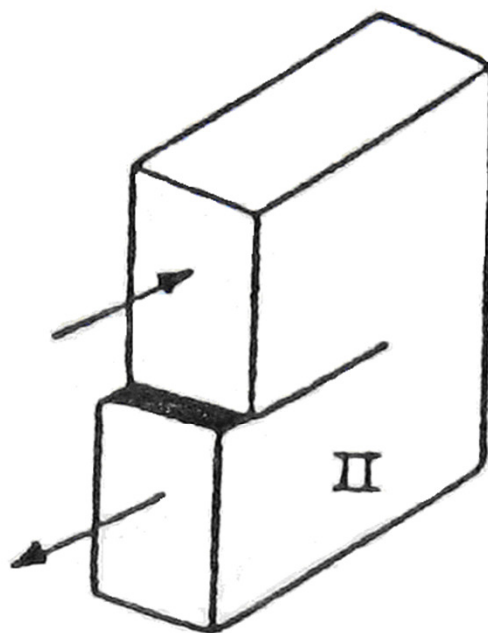
مد پارگی : mod III

ترک‌های پوست سوسماری

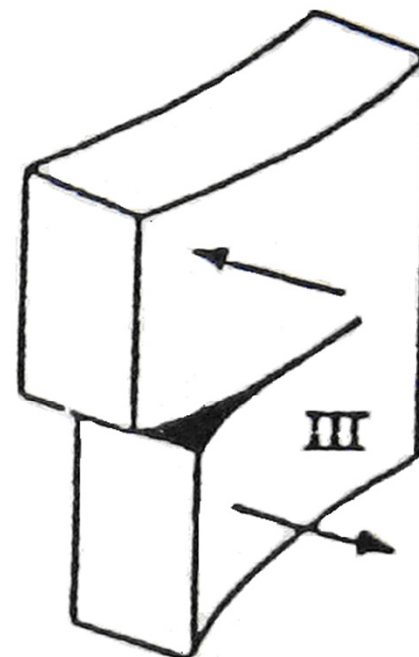
ترک‌های پوست سوسماری در جهت عمود بر حرکت حادث می‌شود و وقوع این ترک‌ها ناشی از مد I و مد II تحت تأثیر بار ترافیک است.



مد خمشی : mod I



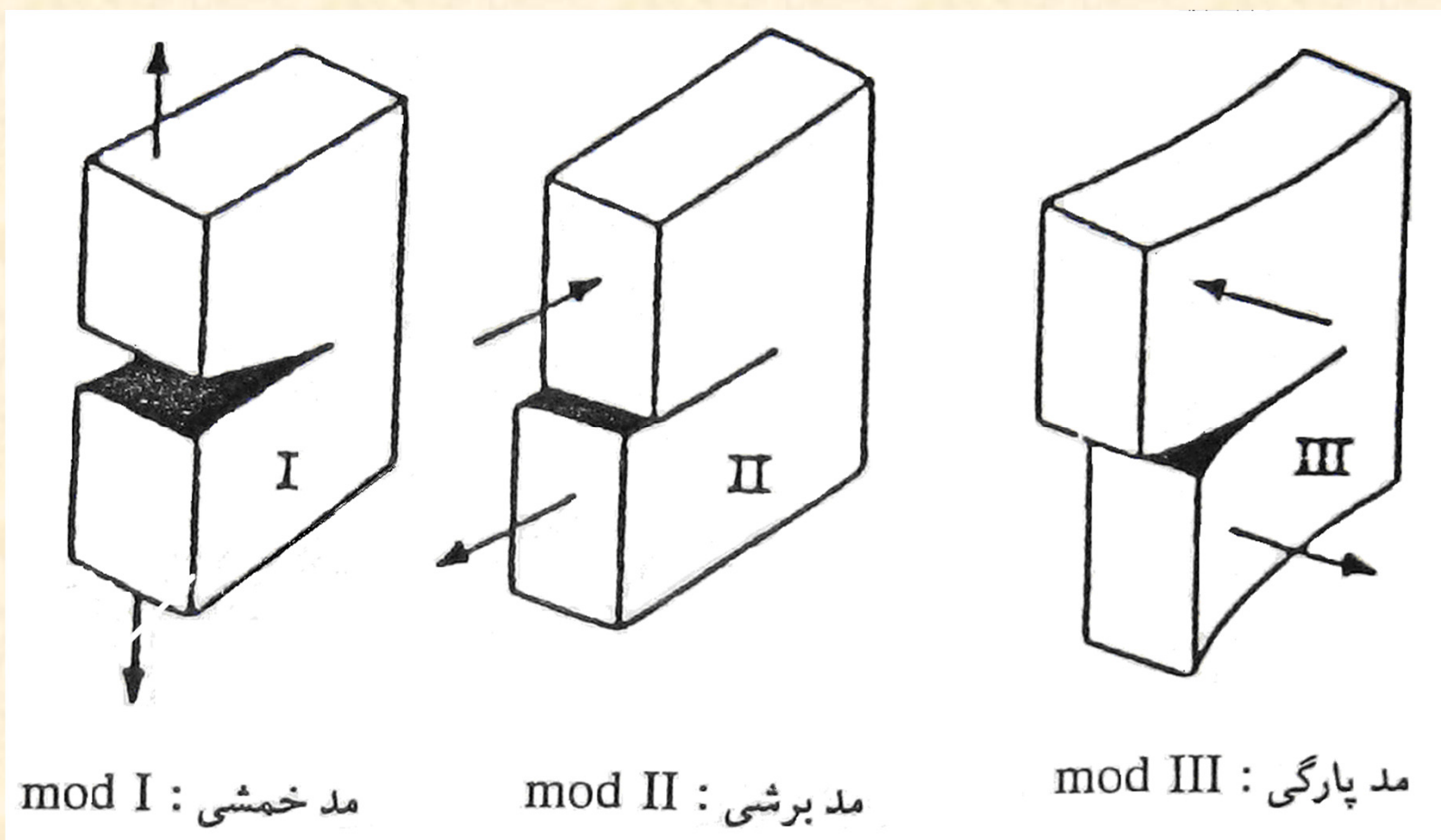
مد برشی : mod II



مد پارگی : mod III

ترک های طولی

ترک طولی در جهت طول جاده به وجود می آید که ناشی از پارگی آسفالت است که این نوع ترک را شامل می شود.



ارزیابی خرابی سطحی

ضروری است برداشت خرابی‌ها از سه دیدگاه مورد توجه قرار بگیرد تا از این طریق حداقل اطلاعات مورد نیاز در مورد خرابی‌ها فراهم شود. اطلاعاتی که برای ارزیابی خرابی‌ها مورد نیاز است عبارتند از :

الف) نوع خرابی

ب) شدت خرابی

ج) میزان خرابی

روش های ارزیابی خرابی های روسازی

طرح اروپایی COST ۳۲۵

پروتکل ترک خوردگی AASHTO

شاخص جهانی ترک (UCI)

روش ارزیابی و تعیین وضعیت روسازی (PCI)

روش ارزیابی و تعیین وضعیت روسازی PCI

در اواخر دهه ۱۹۷۰، آزمایشگاه تحقیقات مهندسی
ساخت ارتش آمریکا (USACERL) روشی به نام
شاخص وضعیت روسازی (PCI) برای توصیف و
ارزیابی وضعیت راهها ایجاد نمود. PCI در واقع یک
مقدار تجربی است که وضعیت روسازی را مشخص می
سازد.

بهسازی و ترمیم ترکها

به منظور کاهش دادن نفوذ رطوبت، معمولاً ترک خوردگی‌های عرضی و طولی، توسط درزگیری با ماده‌ای قیری ترمیم می‌شوند. پدیده ترک خوردگی اجتناب‌ناپذیر بوده و بی‌توجهی به آن منجر به تسریع بیشتر خرابی در سطح رویه روسازی می‌گردد.

چگونگی بهسازی ترکها

درزگیری و یا پر کردن ترکها در شرایطی که شدت آنها زیاد باشد نه اقتصادی است و نه از لحاظ فنی مناسب می باشد، زیرا این نیاز وجود دارد که اقدامات اصلاحی وسیع تری روی آن انجام دهیم.

بعضی اوقات ترکها ممکن است انواع دیگری از خرابیها را پیدا کنند، به ویژه ترکهایی که خرابی های عمودی پیدا کرده به عنوان مثال دچار لب پر شدن، گسلش و Pumping یا وقتی که ترافیک سنگینی روی آنها قرار می گیرد، موجب جابجایی و اعوجاج ترکها شوند. این خرابی باعث ایجاد ناهمواری بیشتر روسازها شده و اضمحلال روسازی را به دنبال دارد.

چگونگی بهسازی ترکها

معمولاً راه های مختلف تعمیر آسفالت ها مثل لکه گیری یا آسیاب کردن در مورد خرابی های شدید مناسب می باشند. ولی اگر مقدار انحراف عمودی و شدت خرابی زیاده از حد نباشد، در آن صورت می توان تعمیر موقت .

دسته بندی انواع ترک با توجه عرض

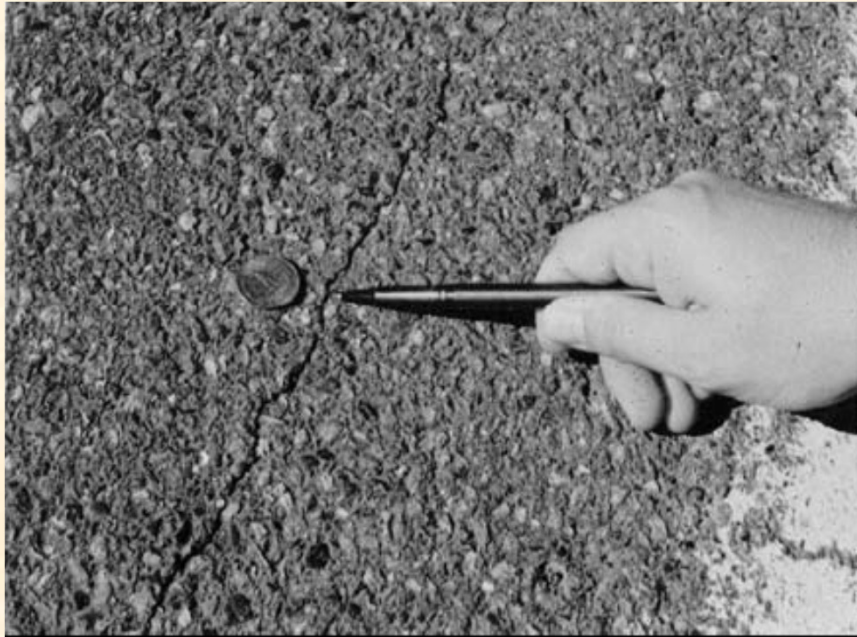
ترکهای مویی کوچکتر از ۶ میلیمتر

ترکهای کوچک بین ۶ تا ۱۹ میلیمتر

ترکهای با عرض متوسط از ۱۹ تا ۵۰ میلیمتر

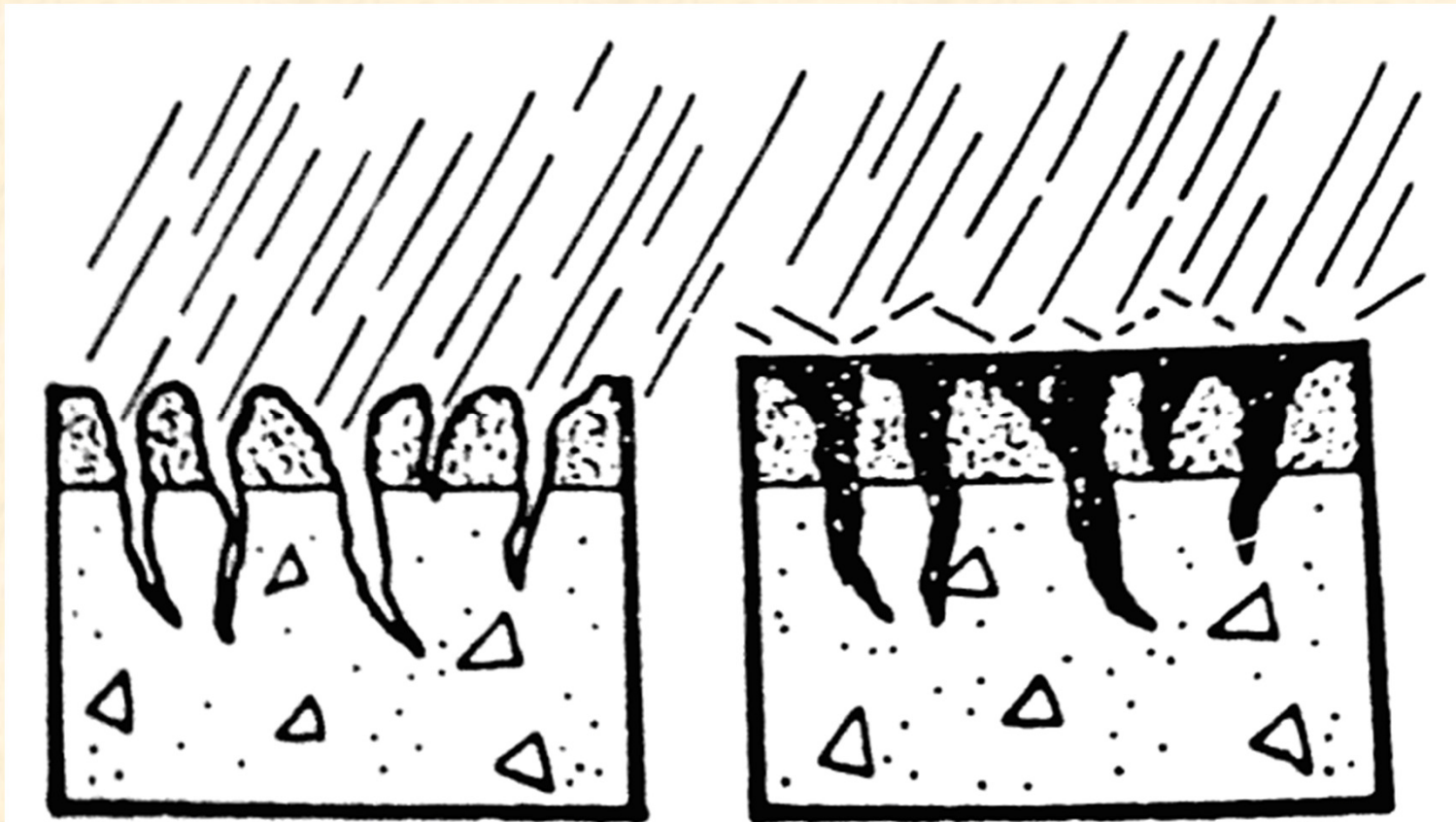
ترکهای بزرگتر از ۵۰ میلیمتر

دسته بندی انواع ترک با توجه عرض



آب بندی سطحی

آب بندهای سطحی در ترک خوردگیها و خلل و فرج و چاله های کوچک موجود در سطح راه نفوذ نموده و از پیدایش مجدد آنها در سطح راه جلوگیری می کند.



آب بندی و پر کردن ترکها

عملیات آب بندی و یا پر کردن باید در آغاز پدیدار شدن و گسترش ترکهای روسازی بکارگیری شود، زیرا ترمیم به موقع از خرابی بیشتر رویه جلوگیری می نماید. تأثیرات منفی عدم انجام عملیات آب بندی و پر کردن ترکها شامل خرابی افزونتر روسازی می گردد که این خرابی شامل شن زدگی و حرکت و جابه جایی ترکها به همراه چاله ها و تورم در اثر یخ بندان می باشد.

آب بندی و پر کردن – متفاوت؟؟؟

شامل عملیات دقیقی می باشد که به منظور جلوگیری از ورود آب به سازه روسازی طراحی شده است و شامل آماده سازی دقیق و کامل ترک و به دنبال آن، پخش ماده ای با کیفیت، در وضعیت پخش خاصی می باشد. آب بندی ترک معمولاً بر روی ترکهای فعال انجام می شود. ترکهای فعال، ترکهایی می باشند که در نتیجه تغییرات دما و یا بار ترافیکی، حرکت افقی و یا عمودی قابل ملاحظه ای دارند .

آب بندی و پر کردن – متفاوت؟؟؟

پر کردن ترک (Crack filling)

عملیاتی است که به منظور کاهش میزان نفوذ آب به درون یک روسازی و تقویت روسازی مجاور طراحی شده است. عملیات پر کردن ترک، بطور معمول بر روی ترکهای غیرفعال و ترکهای اعمال می شود که برای آب بندی مناسب نمی باشند. ترکهای غیرفعال ترکهایی می باشند که در نتیجه تغییرات دمایی و یا بار ترافیکی، حرکت و جابه جایی افقی و یا عمودی نسبتاً کمی دارند. تفاوت آن با آب بندی ترک بطور عمده در آماده سازی ترک پیش از عمل ترمیم و در نوع ماده آب بندی مورد استفاده می باشد .

آب بندی و پر کردن

از این تعاریف چنین استنباط می گردد که رسیدن به اهداف آب بندی بسی مشکل تر از اهداف پر کردن است. آب بندی مستلزم برنامه ریزی و تفکر از قبل و صرف هزینه زیاد و کاربرد مصالح تنظیم شده و تجهیزات پیچیده تر است.

روشهای ترمیم

آماده سازی ترک ممکن است با توجه به تمیز نمودن کامل ترک و ایجاد مخزنی برای حفظ و نگهداری ماده آب بند شامل عملیات برش ترک نیز بشود و شامل سه روش ترمیمی زیر باشد :

- تمیز نمودن و آببندی کردن
- اره نمودن و آببندی کردن
- برش دادن و پر کردن ترک

مصالح درزگیری یا پرکننده ترکها

این مصالح عمدتاً شامل سه دسته بوده و اغلب از روی نوع مصالح و مطابق ترکیب و فرآیند ساخت دسته بندی می شوند.

دسته های مصالح اصلی و انواع آنها به شرح زیر می باشند :

- مصالح قیری ترموپلاستیکی سرد
- قیر محلول (امولسیون)
- قیر محلول اصلاح شده پلیمری
- مصالح قیری ترموپلاستیکی گرم
- قیر خالص
- قیر فیبردار
- قیر لاستیکی
- قیر لاستیکی اشباع
- قیر لاستیکی اشباع با ضریب کم
- مصالح ترموستینگ عمل آوری شده بطور شیمیایی
- سیلیکون خود تراز شونده

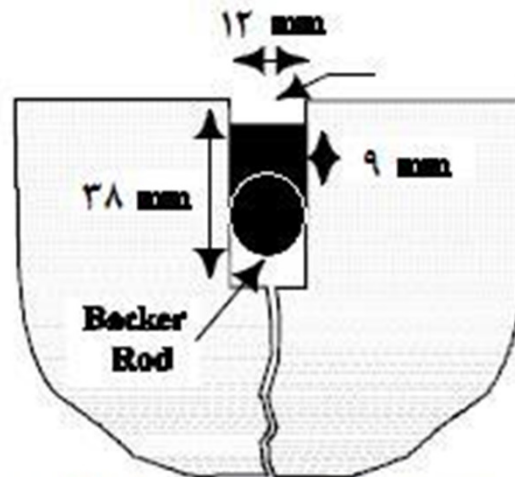
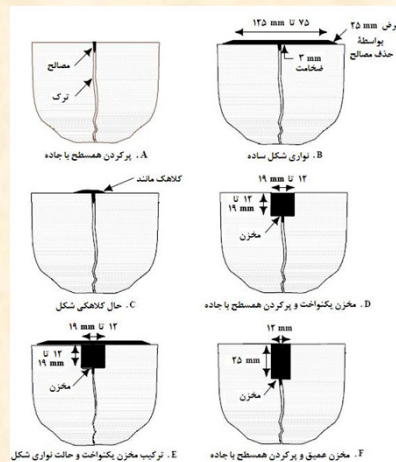
مصالح درزگیری

سه دسته از مصالح در لیست قبل آمده بودند از قیرهای مملو از مصالح معدنی مثل سنگ، آهک، خاکستر بادی و مخلوط ماسه- قیر می باشند. ولی قیرهای مملو از مصالح معدنی بطور کلی ارزان در نمی آیند. مخلوطهای ماسه- قیر، نمونه ای از مصالح درزگیری ترکها محسوب می شوند.

از میان مصالح قیری ترموپلاستیک، قیر خالص و قیر محلول انعطاف پذیری کمی دارند و در برابر دما آسیب پذیر هستند. از این رو بعنوان پرکننده ترکهای غیر فعال کاربرد محدودی دارند. در این حالت قیرهای فیبردار برای عمل پر کردن ترکها بسیار مناسب تر هستند.

روش های درز گیری

- ۱- پر کردن همسطح با جاده
- ۲- ایجاد مخزن
- ۳- پر کردن بالاتر از سطح جاده
- ۴- ترکیبی (ایجاد مخزن و پر کردن بالاتر از سطح جاده)

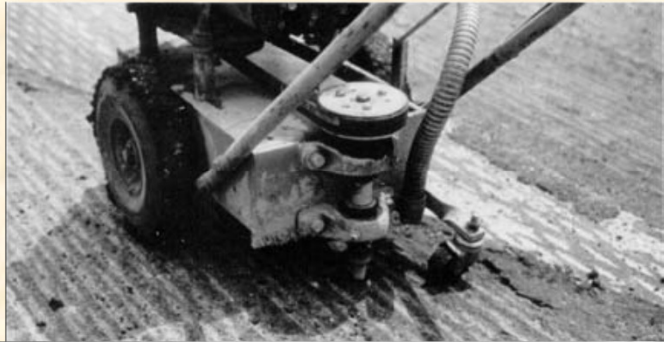


ج. مخزن عمیق و پر کردن پایین تر از سطح جاده
به همراه (backer rod)

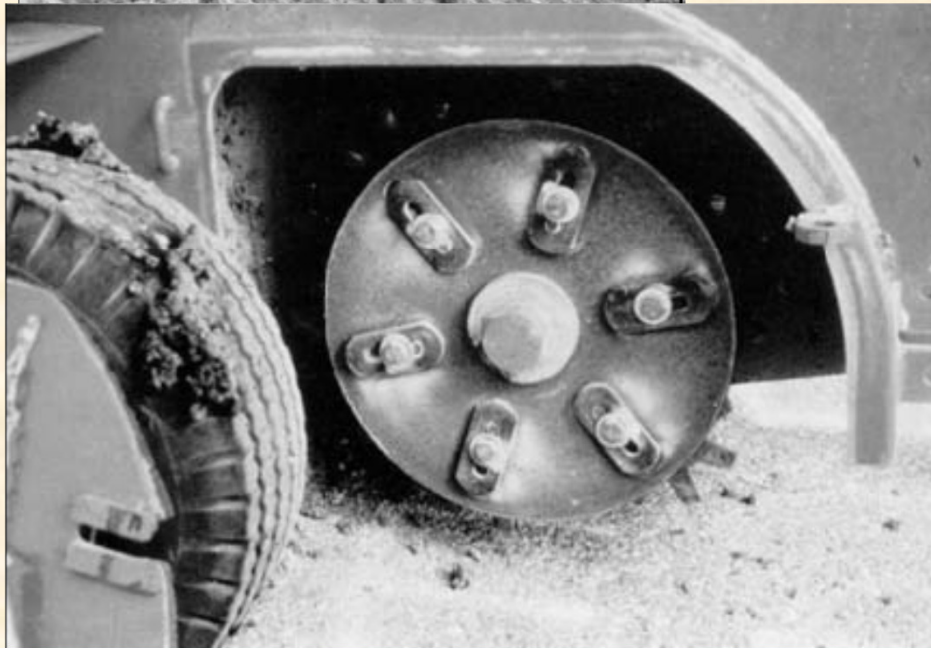
مراحل درزگیری

- تراش محل ترك
- تمیز کردن تركها
- گرم کردن محل ترك
- قرار دادن مصالح اسفنجي يا Backer rod
- تزریق مواد
- پخش فیلر با پودر سنگ

تراش محل ترک



دستگاه تراش
اره بتن (Router)



گرم کردن محل ترک



تزریق مواد

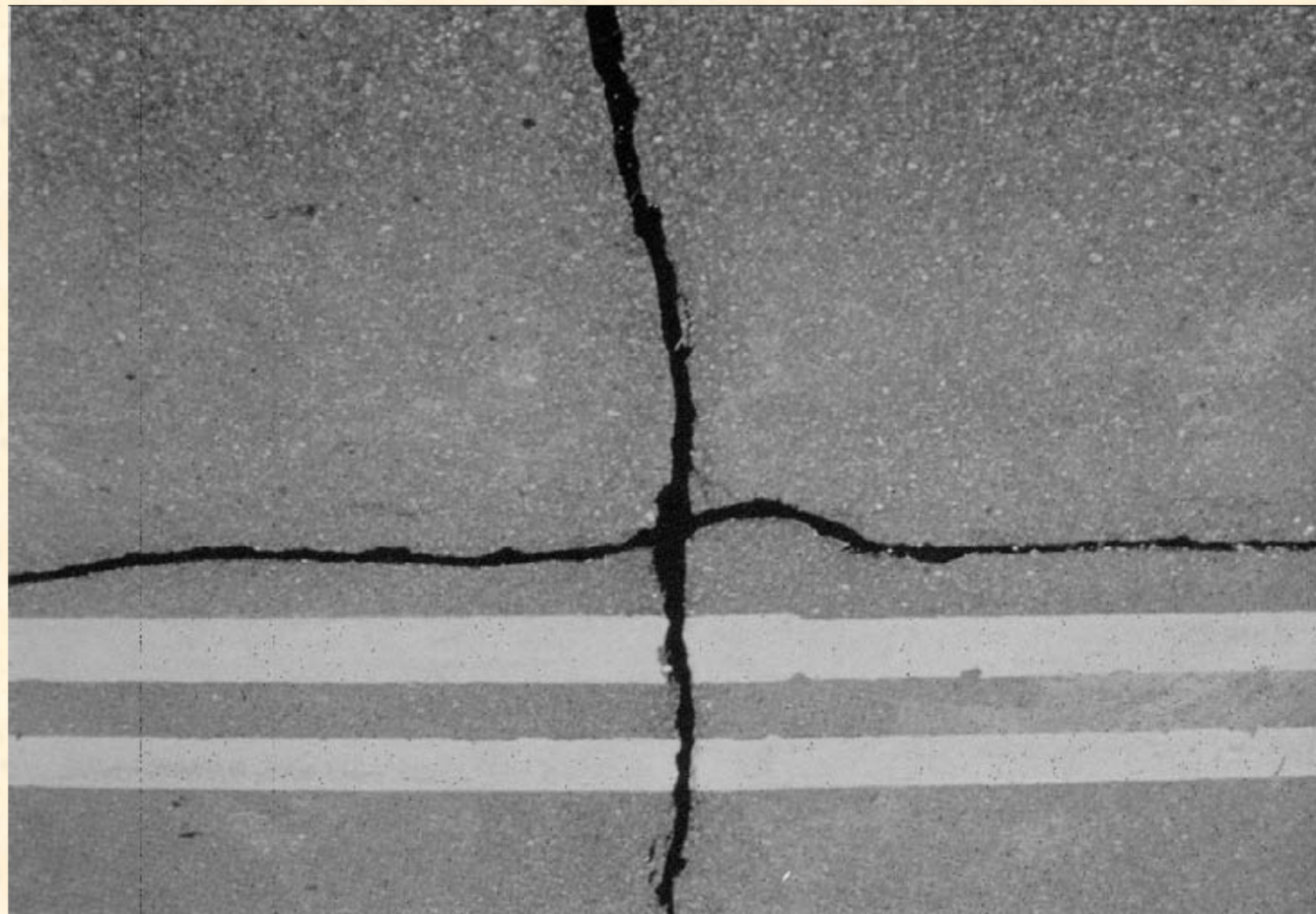


آب بندی ترک

پخش فیلر با پودر سنگ

**به منظور جلوگیری از چسبیدن ماده درزگیر به
چرخ وسایط نقلیه و کنده شدن مصالح (تا قبل از
سرد شدن کامل) مقداری پودر سنگ یا ماسه بر
روی مصالح ریخته می شود.**

بازرسی بعد از درزگیری



بررسی روشهای لکه گیری

1. مخلوط های آسفالت سرد و روشهای ریختن و متراکم کردن، قادر به ارائه ترمیم های درازمدتی می باشند که بیش از ۴ سال بطول می انجامد.

2. تشخیص و تعیین ارتباط میان خصوصیات آزمایشگاهی و عملکرد میدانی مشکل بوده است.

3. هزینه مخلوط های انحصاری بیش از ۴ برابر مخلوط های ارزانتر لکه گیری می باشد، اما دارای عمر خدمت دهی طولانی ترمی باشند.

❖ - از عملیات پربازده ریختن و متراکم کردن در شرایط آب و هوایی نامساعد استفاده شود

❖ - برای لکه گیری مجدد، از بهترین مصالح موجود استفاده شود

❖ - برای تضمین سازگاری قیر و سنگدانه در زمان تولید مخلوط لکه گیری با مخلوط آسفالت

سرد، باید آزمایشهای لازم انجام شود

❖ - هزینه روش لکه گیری با تزریق فشاری، اندکی کمتر از روش لکه گیری با مخلوط آسفالت

سرد می باشد و دوام طولانی تر داشته و کارگران را کمتر در معرض خطرات ناشی از

ترافیک قرار می دهد

ارزیابی عملکرد درزگیری

عوامل تاثیر گذار بر عملکرد درزگیری ترکها

- شرایط آب و هوایی
- ترافیک
- وضعیت آب و هوا در زمان درزگیری
- نوع مواد درزگیر
- شکل بندی مواد
- آماده سازی ترک
- آماده سازی مواد
- حرکت ترک
- خرابی ترک
- طرح روسازی
- عمر روسازی
- وضعیت زهکشی

خرابی های درز گیری

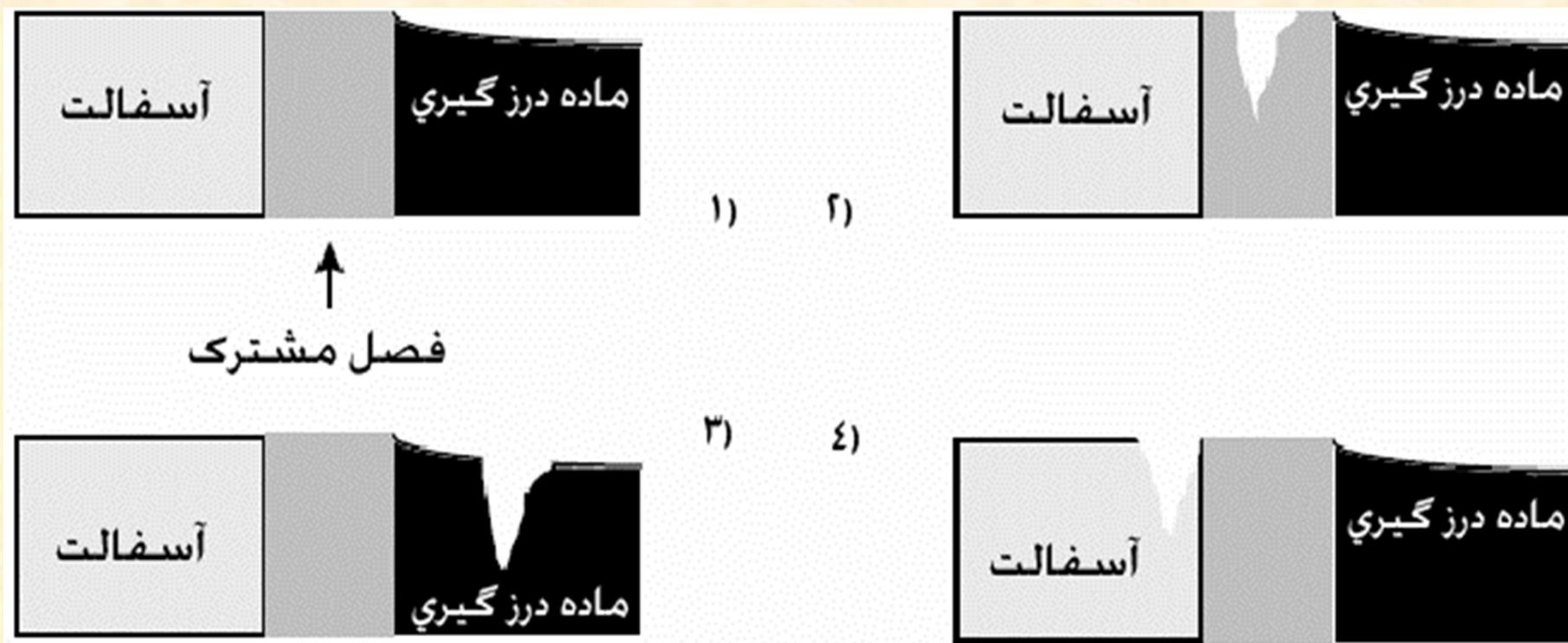
- کاهش چسبیدگی (adhesion)
- کاهش چسبندگی (cohesion)
- عقب نشینی یا بیرون کشی کامل ماده درز گیر
- پوسته شدگی یا ترکهای ثانویه

خرابی چسبیدگی: عدم چسبندگی در نزدیکی سطح مشترک آسفالت و ماده درز گیری

دلایل اصلی ایجاد خرابی چسبیدگی:

- پاکسازی نامناسب ترک
- ویژگیها و خواص ضعیف ماده درز گیری (الاستیسته و چسبیدگی)
- شکل بندی نادرست
- روش نادرست پخش

– خرابی چسبندگی (cohesion): ماده درزگیری دچار ترک خوردگی شده اما هم چنان به دیواره های ترک چسبیده است



فرایند ارزیابی عملکرد درزگیری

$$\text{درصد خرابی} = 100 \times (L_f / L_t)$$

که در آن:

L_f = طول ترک درزگیری شده خراب

L_t = طول کل ترک درزگیری شده

$$\text{درصد خرابی} - 100 = \text{درصد موثر بودن}$$

وضعیت	سطح خرابی (درصد)
خیلی خوب	۰-۱۰
خوب	۱۰-۲۰
متوسط	۲۰-۳۵
ضعیف	۳۵-۵۰
خیلی ضعیف	۵۰-۱۰۰

ارزیابی عملکرد درزگیری در محورهای کشور:

1. درزگیری بروش سنتی در محور شاهرود- میامی
2. درزگیری بروش مدرن در محور کرمان-باغین
3. درزگیری بروش مدرن در محور کرمان-ماهان
4. درزگیری بروش مدرن در تهران - بزرگراه صیاد شیرازی(باند شمال به جنوب)
5. درزگیری بروش مدرن در تهران - بزرگراه صیاد شیرازی(باند جنوب به شمال)
6. درزگیری بروش مدرن در تهران خیابان ملک
7. درزگیری بروش مدرن در تهران خیابان طالقانی
8. درزگیری بروش سنتی در محور مراغه- هشتروند

ارزیابی عملکرد درزگیری بروش سنتی در محور شاهرود- میامی باقیر MC2

– زمان درزگیری آبان ۸۳

– ترکهای موجود در این محور بیشتر از نوع ترکهای عرضی بوده و دارای عرض کمتر از ۵ میلیمتر

– عمده ترین خرابی ایجاد شده در ترکهای درزگیری شده، خرابی چسبندگی می باشد

موثر بودن درزگیری محور میامی – شاهرود بعد از سه ماه

نوع ماده درزگیر	طول قطعه (m)	طول ترک درزگیری شده (m)	طول ترک درزگیری شده خراب (m)	درصد خرابی	درصد موثر بودن
MC2	۱۷۰	۴/۹۷	۳۷	۳۸	۶۲

عدم چسبندگی به دیواره ترک ناشی از ضعف بودن خصوصیات چسبندگی و الاستیسته ماده درزگیر



ارزیابی عملکرد درزگیری بروش مدرن در محور کرمان - باغین

- زمان درزگیری: اردیبهشت ۸۲
- نوع ماده درزگیری: DGA-RSH
- نوع ترکها: ترکهای عرضی و طولی

خرابیهای موجود:

- چسبندگی و تا حدودی چسبیدگی
- ترکهای ثانویه

- عملکرد بهتر ترکهای طولی درزگیری شده نسبت به ترکهای عرضی درزگیری شده

نوع ماده درزگیر	طول قطعه (m)	طول ترک درزگیری شده (m)	طول ترک خراب (m)	درصد خرابی	درصد موثر بودن
DGA-RSH	۱۵۷	۴۲۹	۸/۸۶	۲۰	۸۰



محور کرمان - باغین



ایجاد ترک ثانویه در مجاورت ترک درزگیری شده

عدم چسبیدگی خوب به دیواره ترک



ارزیابی عملکرد درزگیری برش مدرن در محور کرمان-ماهان

– زمان درزگیری: اردیبهشت ۸۲
– نوع ماده درزگیری: SH-15

ترک ثانویه



نوع ماده درزگیر	طول قطعه (m)	طول ترک درزگیری شده (m)	طول ترک درزگیری شده خراب (m)	درصد خرابی	درصد موثر بودن
SH-15	۱۵۳	۱۱۲	۲/۲۵	۵/۲۲	۵/۷۷

عدم چسبیدگی خوب به دیواره ترک



ارزیابی عملکرد درزگیری بروش مدرن در تهران - بزرگراه صیاد شیرازی (باند شمال به جنوب)

– زمان درزگیری: پاییز ۸۲

– نوع ماده درزگیری: رینو

خرابیهای موجود:

– چسبندگی

– چسبیدگی

– ترکهای ثانویه

عملکرد درزگیری تهران - بزرگراه صیاد شیرازی (باند شمال به جنوب)

نوع ماده درزگیر	طول قطعه (m)	طول ترک درزگیری شده (m)	طول ترک خراب درزگیری شده (m)	درصد خرابی	درصد موثر بودن
رینو	۱۵۳	۹/۲۰۵	۱/۴۱	۲۱	۷۹



عدم چسبیدگی خوب ماده درزگیر به دیواره ترک



عدم چسبیدگی خوب به دیواره ترک

عدم چسبندگی خوب ماده درزگیر



ارزیابی عملکرد درزگیری بروش مدرن در تهران - بزرگراه صیاد شیرازی (باند جنوب - شمال)

— زمان درزگیری: پاییز ۸۲
— نوع ماده درزگیری: ورزیران

خرابیهای موجود:

- چسبندگی
- چسبیدگی
- ترکهای ثانویه

نوع ماده درزگیر	طول قطعه (m)	طول ترک درزگیری شده (m)	طول ترک درزگیری شده خراب (m)	درصد خرابی	درصد موثر بودن
ورزیران SH-15	۱۵۶	۲۵۴	۵/۶۷	۲۶	۷۳



وجود اثر رد چرخ وسایل نقلیه بر روی ماده درزگیر



عدم چسبندگی خوب ماده درزگیر به دیواره ترک



چسبیدگی ضعیف ، پوسته شدگی و ترک ثانویه

ارزیابی عملکرد درزگیری بروش مدرن در تهران خیابان ملک

– زمان درزگیری: تابستان ۸۱

– نوع ماده درزگیری: ورزیران و کرافکو

خرابیهای موجود:

– چسبندگی

– چسبیدگی

– ترکهای ثانویه

– پوسته شدگی

عملکرد درزگیری بروش مدرن در تهران خیابان ملک (باند جنوبی)

نوع ماده درزگیر	طول قطعه (m)	طول ترک درزگیری شده (m)	طول ترک درزگیری شده خراب (m)	درصد خرابی	درصد موثر بودن
ورزیران SH-15	۱۵۱	۳۱۳	۹۰	۳۲	۶۹

**چسبیدگی ضعیف ماده درزگیر ، پوسته شدگی و ترک ثانویه
(باند جنوبی)**



عملکرد درزگیری بروش مدرن در تهران خیابان ملک (باند شمالی)

نوع ماده درزگیر	طول قطعه (m)	طول ترک درزگیری شده (m)	طول ترک درزگیری شده خراب (m)	درصد خرابی	درصد موثر بودن
گرافکو	۱۵۰	۲۳۴	۶۷	۲۸	۷۱

**چسبیدگی ضعیف ماده درزگیر ، چاله ، پوسته شدگی
(باند شمالی)**



ارزیابی عملکرد درزگیری بروش سنتی در محور مراغه- هشتروند

– زمان درزگیری: تابستان ۸۳

– نوع ماده درزگیری: قیر ۱۰۰/۸۵

خرابیهای موجود:

– چسبندگی

– چسبیدگی

– ترکهای ثانویه

– بیرون آمدگی

نوع ماده درزگیر	طول قطعه (m)	طول ترک درزگیری شده (m)	طول ترک درزگیری شده خراب (m)	درصد خرابی	درصد موثر بودن
قیر ۱۰۰/۸۵	۱۵۴	۳۷۰	۱۶۷	۴۵	۵۵

جمع بندی نتایج بررسی مواد درزگیر

1. عمر خدمت دهی درزگیری های انجام شده بروش نوین نسبت بروش سنتی بیشتر است.
2. درزگیر های انجام شده بروش سنتی دچار خرابی زودرس بازشدگی ترک در فصل سرما می شوند.
3. مواد درزگیر اصلاح شده دارای چسبندگی بهتری بوده و در برابر تغییرات دمایی عملکرد بهتری دارند
4. قیر خالص و قیر محلول دارای انعطاف پذیری کمتری بوده و در برابر تغییرات دمایی بسیار حساس می باشند
5. قیرهای خالص و محلول در برابر جاری شدن مقاوم نیستند
6. وقت گیر بودن زمان گرم شدن مواد درزگیر اصلاح شده نسبت به سایر مواد درزگیر
7. نگهداری آسانتر مواد درزگیر اصلاح شده

ارزیابی و مقایسه تجهیزات مورد استفاده درزگیری به روش نوین

شرکت سازنده نوع دستگاه	شیفر	برینینگ	ماراتن	گرون
کاتر	<p>معایب:</p> <ul style="list-style-type: none"> مشکل حمل و نقل قابلیت مانور کم <p>مزایا:</p> <ul style="list-style-type: none"> خودرو بودن سرعت کاری بالا ایمنی و راحتی اپراتور دقت خوب در تراش ترک بعلت سنگین بودن دستگاه 	<p>معایب:</p> <ul style="list-style-type: none"> عدم ایمنی و راحتی اپراتور سرعت کاری پایین (نسبت به سایر دستگاهها دارای کمترین سرعت است) دقت کم در برش ترک بدلیل پرش دستگاه <p>مزایا:</p> <ul style="list-style-type: none"> آسان بودن حمل و نقل 	<p>معایب:</p> <ul style="list-style-type: none"> عدم ایمنی و راحتی اپراتور سرعت کاری پایین دقت کم در برش ترک بدلیل پرش دستگاه <p>مزایا:</p> <ul style="list-style-type: none"> آسان بودن حمل و نقل 	<p>معایب:</p> <ul style="list-style-type: none"> عدم ایمنی و راحتی اپراتور سرعت کاری پایین دقت کم در برش ترک بدلیل پرش دستگاه <p>مزایا:</p> <ul style="list-style-type: none"> آسان بودن حمل و نقل

گرون	ماراتن	برینینگ	شیفر	شرکت سازنده نوع دستگاه
<p>نوع گرمایش: - سیستم غیر مسقیم روغن داغ نوع سوخت: گاز معایب: - خطرات ایمنی ناشی از استفاده از گاز مزایا: - جابجایی آسانتر</p>	<p>نوع گرمایش: - سیستم غیر مسقیم روغن داغ نوع سوخت: گاز معایب: - خطرات ایمنی ناشی از استفاده از گاز مزایا: - جابجایی آسانتر</p>	<p>نوع گرمایش: - سیستم غیر مسقیم روغن داغ نوع سوخت: گاز معایب: - خطرات ایمنی ناشی از استفاده از گاز مزایا: - جابجایی آسانتر - تولید هوای داغ از طریق کمپرسوری تعبیه شده بر روی دستگاه تامین می شود.</p>	<p>- نوع گرمایش: سیستم غیر مسقیم روغن داغ معایب: - سخت بودن جابجایی نسبت به سایر دستگاهها مزایا: - سیستم گرمایش با گاز و گازوییل - زودتر گرم کردن قیر</p>	<p>هیتر و دستگاه تزریق</p>
<p>معایب: - لوله تزریق پوشش روغن داغ ندارد - خستگی اپراتور</p>	<p>مزایا: - لوله تزریق پوشش روغن داغ دارد - عدم خستگی اپراتور</p>	<p>معایب: - لوله تزریق پوشش روغن داغ ندارد - خستگی اپراتور</p>	<p>معایب: - لوله تزریق پوشش روغن داغ ندارد - خستگی اپراتور</p>	<p>لوله تزریق</p>

توجه !!!!!!!!!!!!!!!

**انتخاب نوع ترک برای درزگیری و نوع
ترکهایی که باید برش داده شود مشخص
نبوده و معمولاً باید کلیه ترکهای موجود در
روسازی درزگیری انجام پذیرد**

مزایا و معایب روش پاکسازی و خشک نمودن

معایب	مزایا	نوع تجهیزات
<ul style="list-style-type: none"> – خطرات پیرامون ایمنی – پر سر و صدا – روغن از دیواره ها می زداید – احتمال سوختگی رو سازی – نیاز های منبع سوختی 	<ul style="list-style-type: none"> – پاکسازی و خشک نمودن مناسب – حرارت دادن رو سازی – بهبود چسبندگی 	شیلنگ هوای داغ

مزایا و معایب دستگاه برش

معایب	مزایا	نوع تجهیزات
<ul style="list-style-type: none"> – تعویض پر هزینه قطعه – مشکلات حمل و نقل – فرسایش بیش از حد برشگرها – بهره وری کم – احتمال آسیب به آسفالت مجاور 	<ul style="list-style-type: none"> – ترک را بخوبی دنبال میکند – کوچک و سهل استفاده – ایجاد مخزن مناسب جهت چسبندگی ماده درزگیری – تامین ضریب شکل 	برش

مزایا و معایب دستگاه تزریق

نوع تجهیزات	مزایا	معایب
دیگهای قیر به همراه شیلنگهای تزریق	– حفظ کار این مواد	– خطرناک، شعله آزاد پروپان
	– ظرفیت مناسب	– اغلب نیازمند پاکسازی
	– سازگار با مواد آبند پلیمری	– زمان کند حرارت دادن
	– حفظ یکنواخت دما	– انسداد شیلنگها
	– حمل آسان	– مصرف سوخت زیاد
	– حرارت غیر مستقیم	– گران بودن دستگاه
	– تزریق یکنواخت و قابل تنظیم	

ارزیابی مراحل انجام درزگیری بروش سنتی از نظر فنی (محور مراغه - هشتروند)

- تمیز کردن ترک با کمپرسور هوا و برس زنی
- گرم کردن ترک با شعله مستقیم
- تزریق قیر با آفتابه مخصوص
- کاردک زنی
- پخش ماسه بر روی ترک درزگیری شده

نوع تجهیزات	مزایا	معایب
کمپرسور هوا	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده آسان - پاکسازی و خشک نمودن - در دسترس بودن - از میان برداشتن مواد نخاله 	<ul style="list-style-type: none"> - پر سر و صدا - عدم برداشت و جمع آوری ماده قدیم درزگیری - پاکسازی نامناسب - افزودن رطوبت - تولید غبار نموده و از چسبندگی جلوگیری می نماید - خطر ناشی از مواد نخاله
ابزارهای دستی	<ul style="list-style-type: none"> - ارزان بودن 	<ul style="list-style-type: none"> - بهره وری کند - عدم تمیز نمودن مناسب ترکها

گرم کردن ترک با شعله مستقیم

علیرغم گرم کردن دیواره ترک ، بدلیل احتمال سوختن آسفالت روش مناسبی نمی باشد

تزریق قیر

در روش دستی احتمال یکنواختی پر کردن ترکها ضعیف می باشد .علاوه بر آن سرد شدن قیر بر چسبندگی آن تاثیر گذار می باشد

کاردک زنی

- یکنواختی سطوح قیرریزی شده
- لغزنده شدن جاده
- حبابهای موجود درزها
- پر کردن ترکهایی درزگیری نشده

ماسه ریزی

- عبور ترافیک
- عدم چسبیدن قیر به تایر وسایل نقلیه

ارزیابی و مقایسه تجهیزات مورد استفاده در لکه گیری بروش سنتی

تجهیزات	مزایا	معایب
آسفالت تراش	نرخ بالای بهره وری در محدوده های وسیع حذف بخش وسیعی از نیازهای پاکسازی عدم نیاز به تجهیزات بارگیری	– حمل و نقل – هزینه زیاد – تخریب روسازی مجاور
مته های چکشی	راه اندازی آسان قابل مانور هوای کافی جهت پاکسازی	پر سر و صدا روند آهسته ، کارگر زیاد برشهای غیر یکنواخت تولید لبه های نا هموار
کمپرسور هوا	– در دسترس بودن و استفاده آسان – برداشت مواد ریز – ظرفیت مناسب – پاکسازی و خشک نمودن روسازی	بازدهی کم در زمان مرطوب بودن روسازی حمل و نقل خطر ناشی از مواد نخاله پاکسازی نامناسب
فینیشر	– پخش یکنواخت مخلوط آسفالتی – مناسب برای قطعات بزرگ	– حمل و نقل – اختلال در ترافیک عبوری – افزایش هزینه

تجهیزات	مزایا	معایب
غلتکهای چرخ فولادی	تراکم خوب و مناسب	عبور از روی روسازی مجاور حمل و نقل
متراکم کننده های ویبره صفحه ای	تراکم خوب راه اندازی آسان مناسب جهت قطعات کوچک مانور پذیری	بار گیری و تخلیه بهره وری کند نامناسب جهت محدوده های وسیع
غلتکهای چرخ لاستیکی	تراکم خوب	حمل و نقل پرداخت ضعیف و نامناسب

بررسی لکه گیریهای انجام شده در ایران

1. ارزیابی و تشخیص درستی در مورد علت خرابی و روش برطرف کردن آن صورت نمی گیرد
2. تمیز کردن و خشک کردن سطح خرابی و آماده سازی سطح خرابی جهت انجام لکه گیری بدرستی انجام نمی شود.
3. عدم بکارگیری تجهیزات مناسب تراکم برای کوبیدن
4. عدم تک کت کردن مناسب سطح لکه گیری
5. عدم انتخاب مخلوط آسفالتی با کیفیت

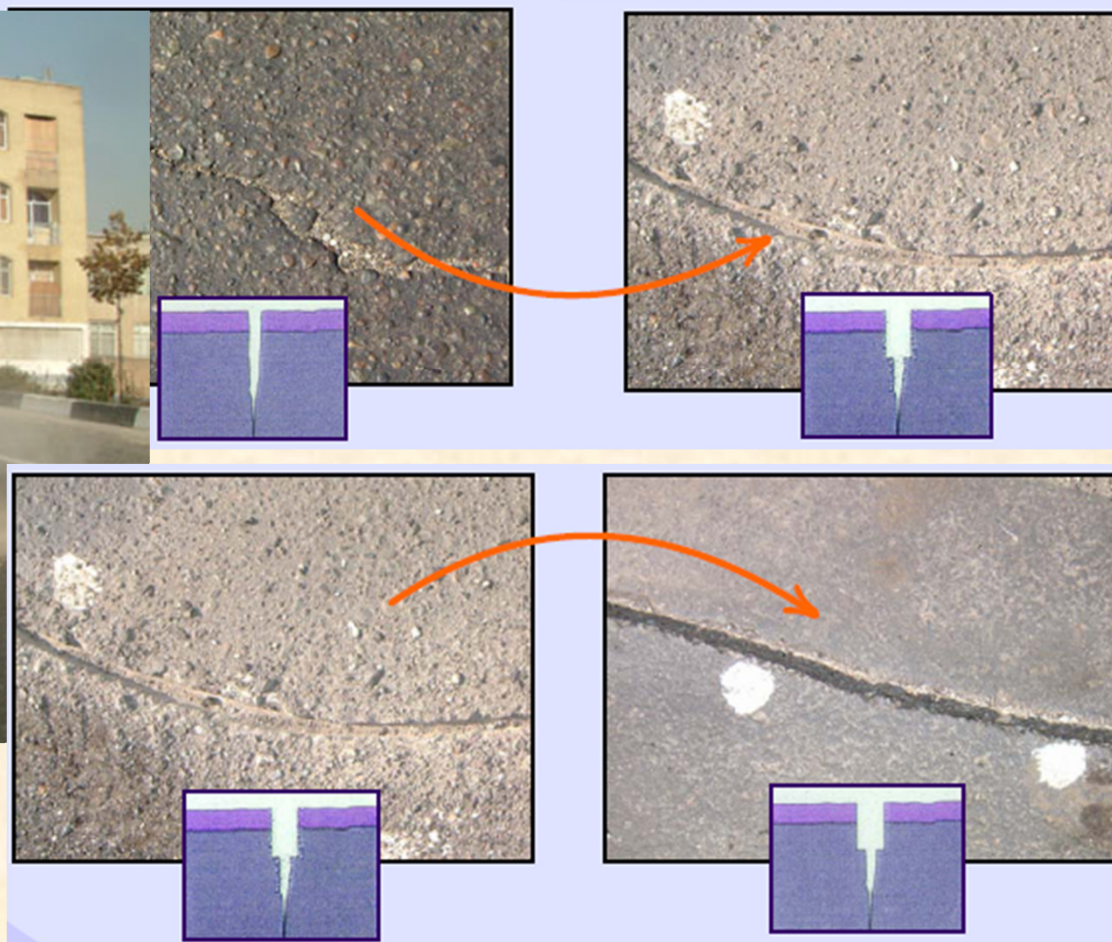
مقایسه روش لکه گیری بروش سنتی و روش صفحه گرمایشی

روش	مزایا	معایب
سنتی	مناسب برای لکه گیریهای بزرگ امکان اصلاح خرابی سازه‌های و ترمیمی دائم	چسبندگی ضعیف و ایجاد درز نیاز به تجهیزات و نیروی انسانی زیاد اختلال در ترافیک عبوری زمان بر هزینه زیاد عدم استفاده از آسفالت موجود
صفحه گرمایشی	چسبندگی بهتر خشک نمودن روسازی چسبندگی خوب به روسازی مجاور نیاز به تجهیزات کم انجام سریع ترمیم هزینه کمتر استفاده از آسفالت موجود	احتمال سوختن آسفالت عدم اصلاح خرابی سازه‌ای محدود به لکه گیری‌های کوچک محدود بودن به ضخامت تا ۴ سانتیمتر و اصلاح خرابیهای سطحی

مراحل عملیاتی انجام درزگیری به روش نوین

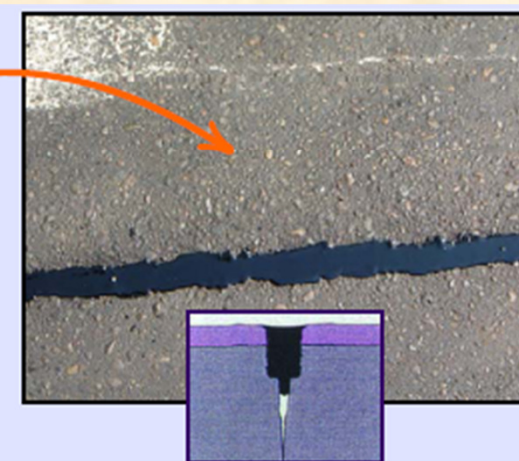
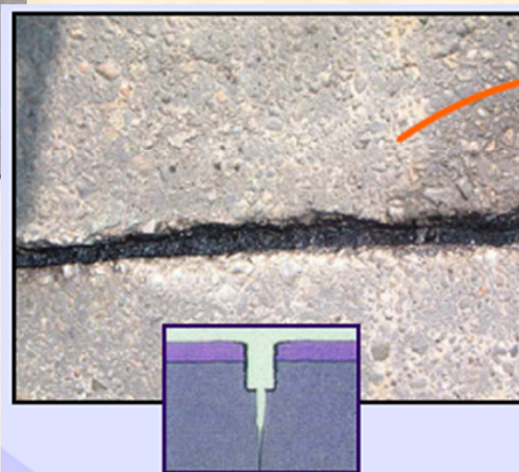
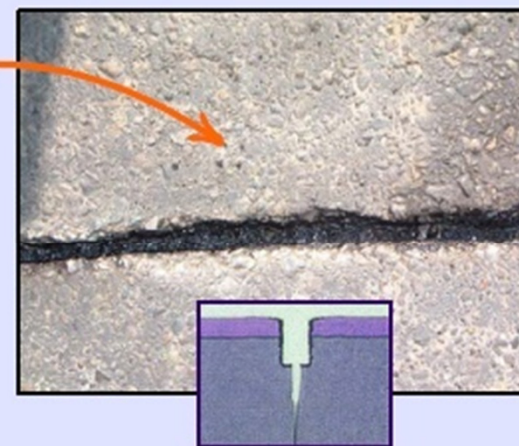
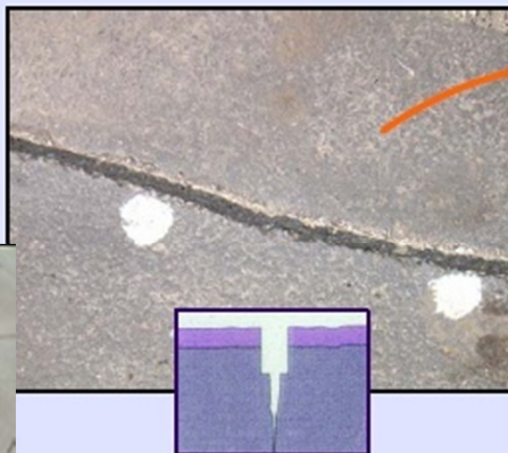


مرحله اول - شناسایی و برش ترکها



مرحله دوم - خارج کردن مواد
زاید باقی مانده توسط کمپرسور هوا

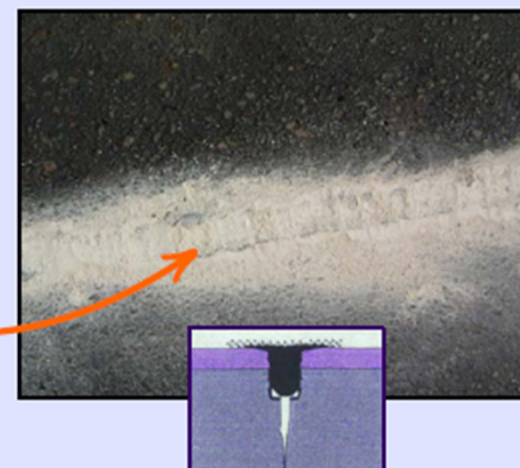
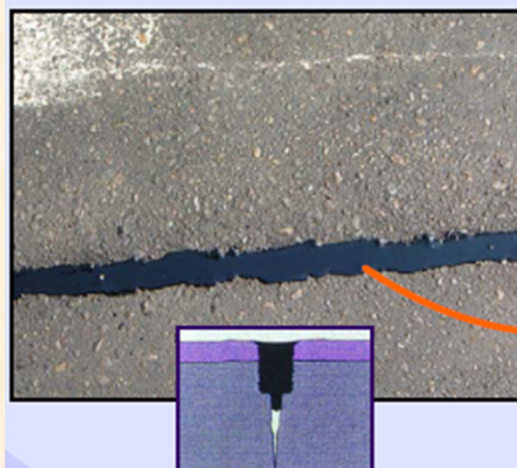
**مرحله سوم - گرم کردن و تمیز کردن
ترک با فشار هوای داغ**



**مرحله چهارم - تزریق مواد درزگیر به
داخل ترک تا عمق مورد نیاز**



تزریق مواد درزگیر به داخل ترک تا عمق مورد نیاز



مرحله پنجم - پخش ماسه یا پودر سنگ روی ترک

روشهای اجرای لکه گیری

- ۱- روشهای لکه گیری چاله ها
 - روش موقتی (ریختن و متراکم نمودن)
 - روش نیمه دایم
 - روش تزریق فشاری (جدید)
- ۲- روش لکه گیری عمیق و نیمه عمیق
- ۳- روش لکه گیری سطحی
- ۴- روش لکه گیری با استفاده از صفحه گرمایشی
- ۵- روش لکه گیری با دستگاه مخلوط کن و بازیافتگر

نمونه ای از دستگاه مخلوط کن و بازیافتگر



لکه گیری با استفاده از صفحه گرمایشی



۱- تمیز کردن چاله با استفاده از هوای فشرده



۲- پخش اندودی سطحی بر روی چاله

۳- تزریق با فشار مخلوط قیر و سنگدانه



۴- کاربرد پوششی از سنگدانه خشک



نمونه دستگاه لکه گیر





• انحراف دستگاه برش از مسیر ترک

نحوه پخش مواد درزگیر



اسکوئیچی لا شکل