# روسازی راه

## Pavement Engineering

## قیر Bitumen


**دکتر محمدرضا احدی**

**استادیار، عضو هیئت علمی**

www.drahadi.ir

info@drahadi.ir

# قیر

قیر جسمی است به رنگ سیاه براق که از هیدروکربن‌های مختلف با وزن مولکولی زیاد تشکیل شده است و به علت غیرقابل نفوذ بودن در مقابل آب و دارا بودن خواص چسبندگی در ساخت آسفالت به کار می‌رود.

براساس تعریف ASTM قیر هیدروکربورهایی با وزن مولکولی بالا میباشد که در دی سولفیدکربن حل میشود.

# تاریخچه استفاده از قیر

✓ قدیمی ترین کاربرد ثبت شده قیر به استفاده آن توسط سومری ها در ۳۸۰۰ سال قبل از میلاد برمیگردد.

✓ آغاز صنعت مدرن استفاده از قیر به سال ۱۷۱۲ میلادی برمیگردد که سنگ قیر طبیعی در فرانسه بکارگرفته شد.

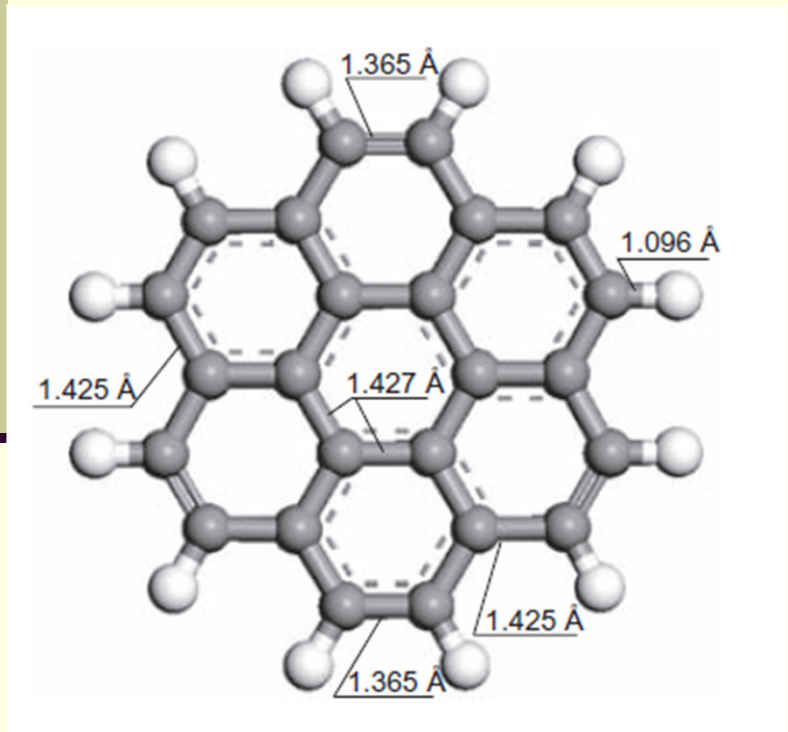
✓ استفاده از قیر در آسفالت به شکل امروزی در سال ۱۸۳۰ در مسیرهای پیاده رو در فرانسه بکارگرفته شد.

# ساختمان مولکولی قیر

ساختمان مولکولی انواع مختلف قیر از ۷۰ تا ۸۷ درصد کربن، ۱۵ درصد هیدروژن، ۲ درصد اکسیژن، ۵/۱ درصد گوگرد و درصد مختصری سدیم (N) و فلزات دیگر مانند Fe، Co، Ni تشکیل شده است.

# خصوصیات عمومی قیرها

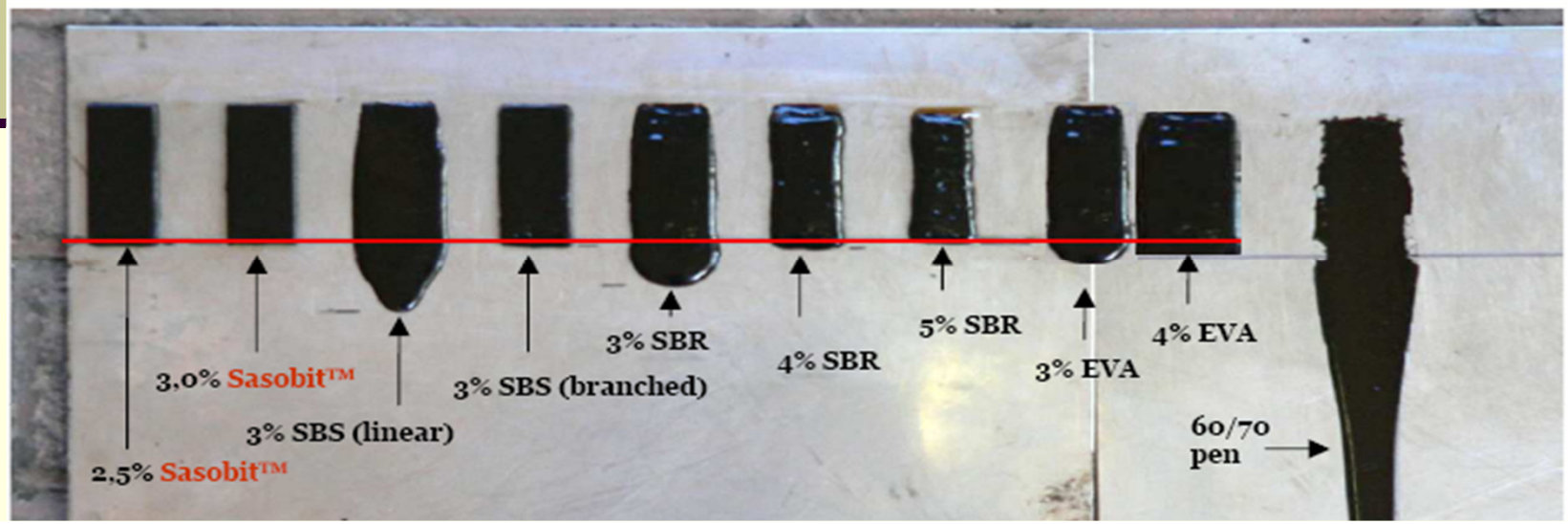
وجود گروه‌های پیوند کربنی خود باعث تنوع قیر و استفاده از آن شده است. در اثر این پیوندهای مولکولی خصوصیات عمومی قیرها به شرح زیر می‌باشد:




- **غیرقابل نفوذ در برابر آب**
- **مقاوم در مقابل اسید و باز**
- **قابلیت ارتجاعی**
- **چسبندگی**

# خواص قیر

قیر در اثر حرارت به ترتیب از سختی به سفتی، خمیری، شلی و سیال تغییر شکل داده و پس از حذف حرارت مجدداً به حالت اولیه خود بر می‌گردد. در ساخت آسفالت قیر مانند فیلم نازکی اطراف دانه‌ها را فراگرفته و بدون پارگی یا ترک‌خوردگی آنها را به هم می‌چسباند و در مقابل نیروهای وارده به خوبی مقاومت می‌نماید. در عملیات راهسازی نیروهایی مانند کوبیدن، مکیدن و خراشیدن را تحمل می‌نماید. قیر در مقابل عوامل جوی چون سرما، گرما و یخبندان مقاوم است و در مجاورت درجه حرارت معمولی تغییر حالت نمی‌دهد.



# انواع قیر

قیری که در راهسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد از **تقطیر نفت** خام بدست می‌آید، در برخی از کشورها از منابع **قیر طبیعی** نیز استفاده می‌شود. منابع قیر طبیعی در طبیعت در اثر تبدیل تدریجی نفت خام و تبخیر مواد فرار آن طی سالیان دراز تشکیل شده است، چون قیر طبیعی اکثراً مخلوطی از قیر و مصالح معدنی می‌باشد به آن **آسفالت طبیعی** (Natural Asphalt) می‌گویند، مانند دریاچه قیر ترینیداد در آمریکای جنوبی .

# قطران

قطران یک لغت عمومی است برای مایعاتی که از سوزاندن مواد آلی طبیعی مانند چوب یا ذغال سنگ و تقطیر آنها در غیاب هوا انجام میگیرد.

امروزه استفاده از قطران در راهسازی فقط محدود به پوششهای سطحی تحت عنوان Surface Dressing میباشد.

قیر تقطیری، قیری است که از انتهای ستون تقطیر خارج می‌شود و اغلب قیر خالص(Penetration Grade Bitumen) نامیده می‌شود که با انتخاب روش تقطیر مناسب می‌توان انواع قیرهای خالص با ویسکوزیته‌های مختلف تهیه نمود.

قیرهای محلول (مخلوط) که به آنها قیرهای پس‌برگشته(Cutback) یا قیرهای مخلوط نیز اطلاق می‌شود، از حل کردن قیرهای خالص در روغن‌های نفتی نظیر بنزین، نفت‌گاز یا نفت کوره و نظایر آن بدست می‌آید. نوع و خصوصیات قیر محلول بستگی به نوع و نسبت درصد روغن به کار رفته برای حل کردن قیر خالص در آن استفاده می‌شود.

# 3 Types of Cutback Bitumen

قیرهای مایع حاصل از ترکیب قیر و بنزین را قیر تندگیر RC (Rapid Curing) گویند و در نواحی سردسیر مورد استفاده قرار میگیرد.

اگر از نفت برای حل کردن قیر استفاده شود قیر مایع حاصل را قیر کندگیر MC (Medium Curing) گویند که برای نواحی معتدل مناسب است.

هرگاه از روغن‌های سنگین‌تر نظیر نفت‌گاز یا نفت کوره استفاده شود، قیر محلول حاصل قیر دیرگیر نامیده می‌شود SC (Slow Curing) که به آن روغن راه هم میگویند و برای استفاده در آب و هوای گرم مناسب است.

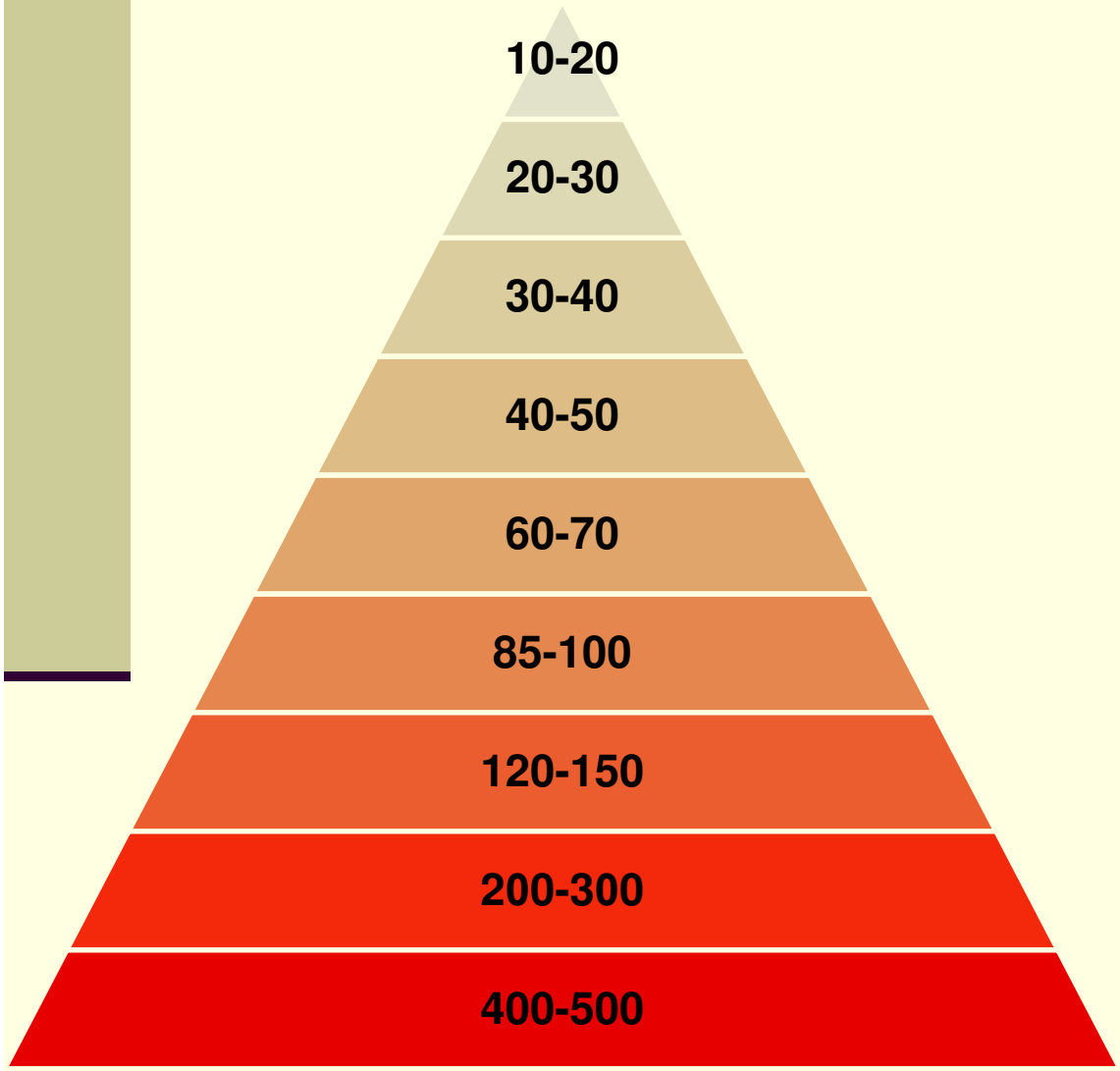
قیرهای محلول بر اساس کندروانی‌شان بر حسب centistokes درجه‌بندی می‌شوند.

# انواع قیر

- قیر به صورت طبیعی از معادن قیر استخراج می شود .
- از پس مانده تقطیر نفت خام بدست می آید که قیر نفتی نامیده می شود. اکثر قیر های مصرفی در راه سازی امروزه از قیر نفتی تهیه می گردد . قیرهای طبیعی یا در سنگهای قیری یا از دریاچه ها ی قیری بدست می آید . معادن مهم قیر طبیعی در دنیا در جزیره ی Trinidad در آمریکای جنوبی و دریاچه ی قیر Burmuda در نزوئلا می باشد.

از منابع مهم قیر در ایران قیر لرستان ،قیر دره مغان کرمانشاه و قیر بهبهان می شود.

# قیر خالص




با روش تقطیر مناسب می توان قیر خالص با وسکیوزتیه ها مختلف تقسیم شود. قیر خالص بر اساس درجه نفوذ آزمایش سوزن برحسب دهم میلیمتر در درجه حرارت ۲۵ درجه سانتی گراد طبق ذیل تقسیم می کنند . مثلا قیر۶۰/۷۰ به معنای نفوذ سوزن ۱۰۰ گرمی به میزان ۶ الی ۷ میلیمتر است.

# قیر دمیده

قیر دمیده از دمیدن هوای داغ به به قیر خالص در مرحله آخر عمل تصفیه به دست می‌آید. در این فرآیند، هوای داغ با دمای ۲۰۰ تا ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد توسط لوله‌های سوراخ‌دار به محفظه حاوی قیر دمیده می‌شود. در اثر انجام این فرآیند، اتم‌های هیدروژن موجود در مولکول‌های هیدروکربورهای قیر، با اکسیژن هوا ترکیب می‌شود و با تشکیل آب، عمل پلیمریزاسیون اتفاق می‌افتد. قیر دمیده نسبت به قیر خالص دارای درجه نفوذ کمتری دارد، درجه نرمی بیشتری دارد و حساسیت کم تری نسبت به تغییرات دما دارد. این نوع قیر بیشتر در ساختن ورق‌های پوشش بام، باتری اتومبیل و اندودکاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. علامت اختصاری قیر دمیده Rمی‌باشد. مثلا قیر۸۰/۲۵ R به معنای قیر دمیده با درجه نرمی ۸۰ و درجه نفوذ ۲۵ می‌باشد.

# قیرهای مخلوط (محلول)

قیردر درجه حرارت محیط مایع بوده و برخی نیز با درجه حرارت کمی روان میشوند این نوع قیرها در انواع آسفالت پوششی و نیز آسفالتهایی از نوع ماکادام Macadam استفاده می شود.

- قیرهای مخلوط به سه دسته تقسیم می شوند :

- ۱- قیرهای مخلوط تند گیر (RC) Rapid Curing
- ۲- قیرهای مخلوط کندگیر (MC) Medium Curing
- ۳- قیرهای مخلوط دیرگیر (SC) Slow Curing

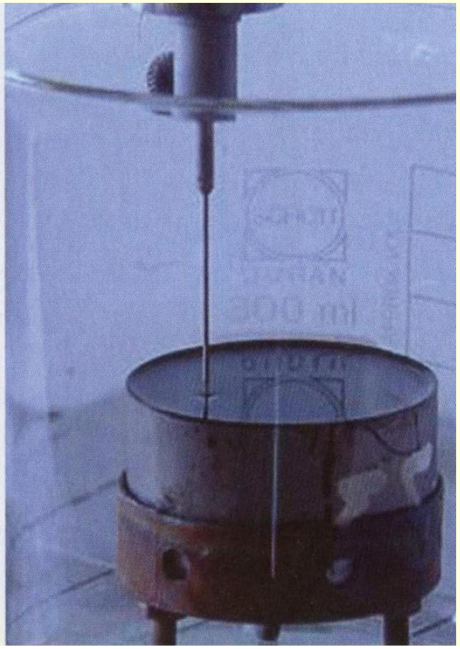
# آزمایش‌های تعیین خصوصیات قیر خالص

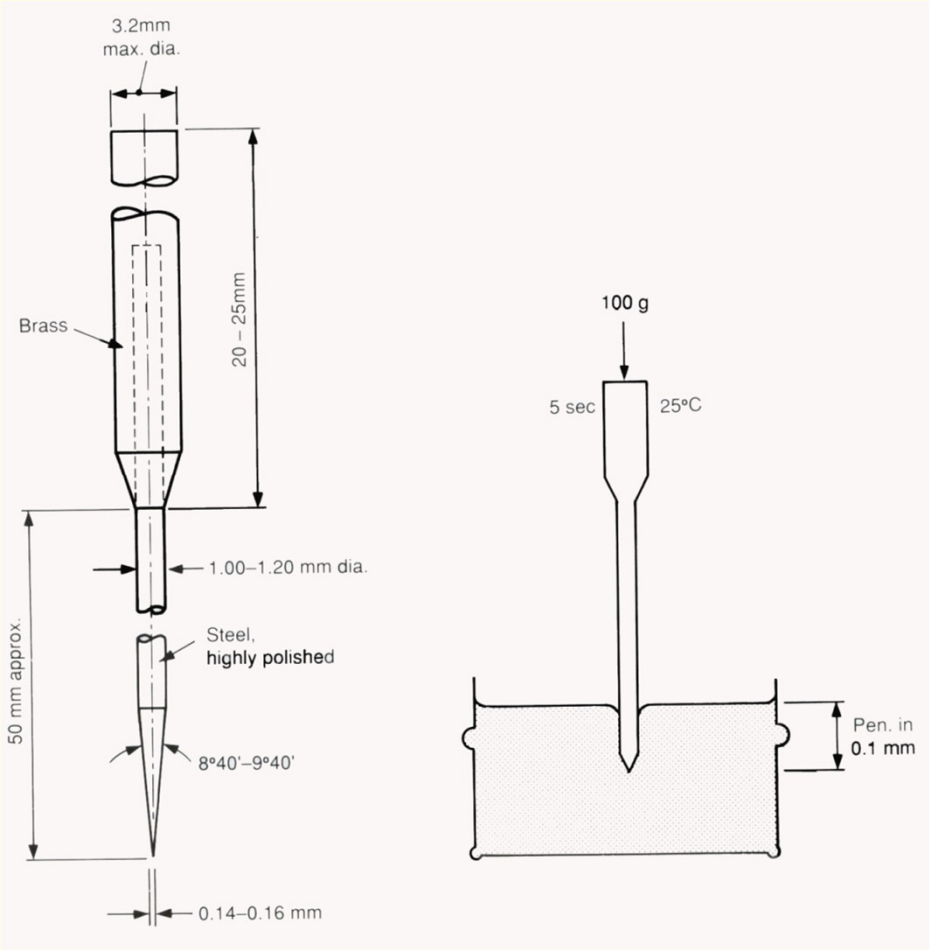
۱. اندازه‌گیری نقطه نرمی Softening Point
۲. اندازه‌گیری درجه نفوذ Penetration
۳. اندازه‌گیری میزان کشش (شکل پذیری) Ductility
۴. اندازه‌گیری نقطه شکست فراس Breaking Point
۵. بررسی اثر حرارت و هوا روی قیر Thin Film Over Test
۶. اندازه‌گیری گرانروی Viscosity
۷. اندازه‌گیری وزن مخصوص Specific Gravity
۸. اندازه‌گیری حلالیت یا درجه خلوص قیر Solubility
۹. اندازه‌گیری نقطه اشتعال Flash Point
۱۰. اندازه‌گیری استقامت مخلوطهای آسفالتی به روش مارشال Marshall
۱۱. آنالیز غربالی مصالح معدنی Sieve Analysis
۱۲. استخراج و آزمایش قیر در مخلوطهای آسفالتی Extraction

# آزمایش درجه نفوذ

- ✓ مقدار نفوذ سوزنی با مشخصات استاندارد تحت اثر وزنی معادل ۱۰۰ گرم در مدت ۵ ثانیه در قیر $25^{\circ}C$ بر حسب یک دهم میلی متر اندازه گیری می شود.درجه نفوذ کمتر نشانه قیر سفت تر و درجه نفوذ بیشتر نشانه قیر شل تر است.
- ✓ قیرهای متداول مورد مصرف در راهسازی در ایران دارای درجه نفوذ ۴۰-۵۰، ۶۰-۷۰ و ۸۵-۱۰۰ می باشند
- ✓ هر قدر آب و هوای منطقه گرمتر و یا برای یک منطقه معین میزان آمد و شد وسایل نقلیه بیشتر باشد، باید از قیر با درجه نفوذ کمتری استفاده کرد

# آزمایش درجه نفوذ





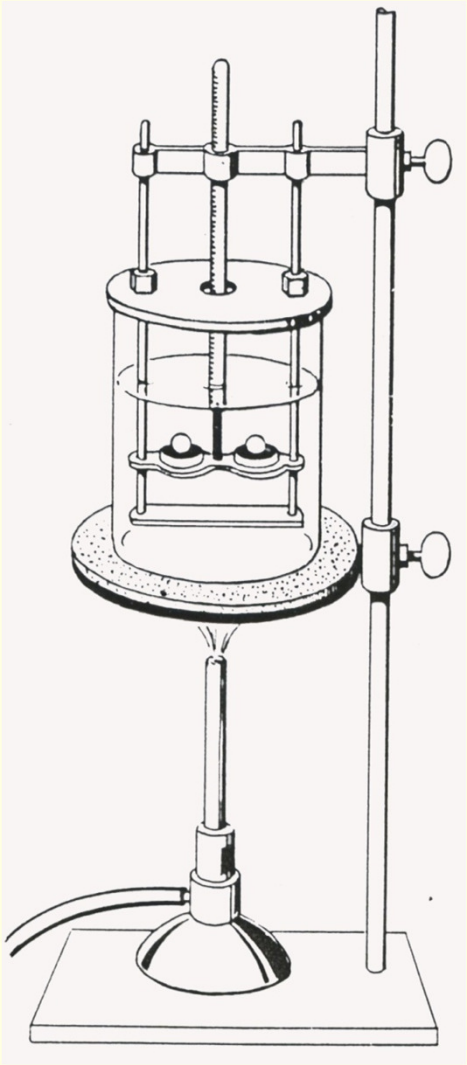
# آزمایش تعیین نقطه نرمی قیر

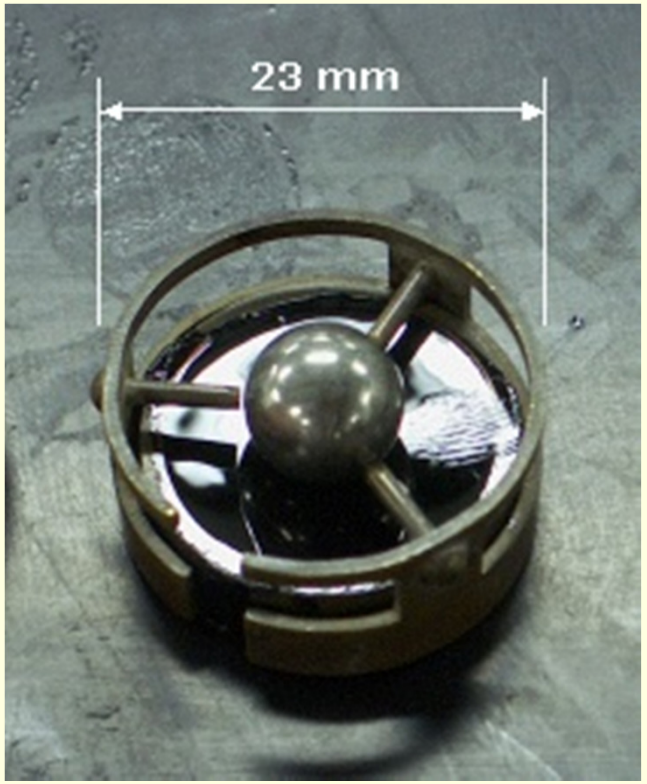
در این آزمایش قیر گرم شده و در داخل حلقه ریخته می شود. پس از سرد شدن حلقه ها در محل خود واقع در ظرفی که در آن آب با درجه حرارت $4^{\circ}C$ وجود دارد، قرار داده می شود و گلوله های فلزی بر روی حلقه قرار می گیرند.

سپس به شکل غیرمستقیم از پایین به ظرف حرارت می دهند تا این که قیر نرم شده و گلوله از داخل آن عبور کند و با صفحه زیرین تماس بگیرد، دمایی که در آن این گلوله به صفحه زیرین برسد را نقطه نرمی می گویند.

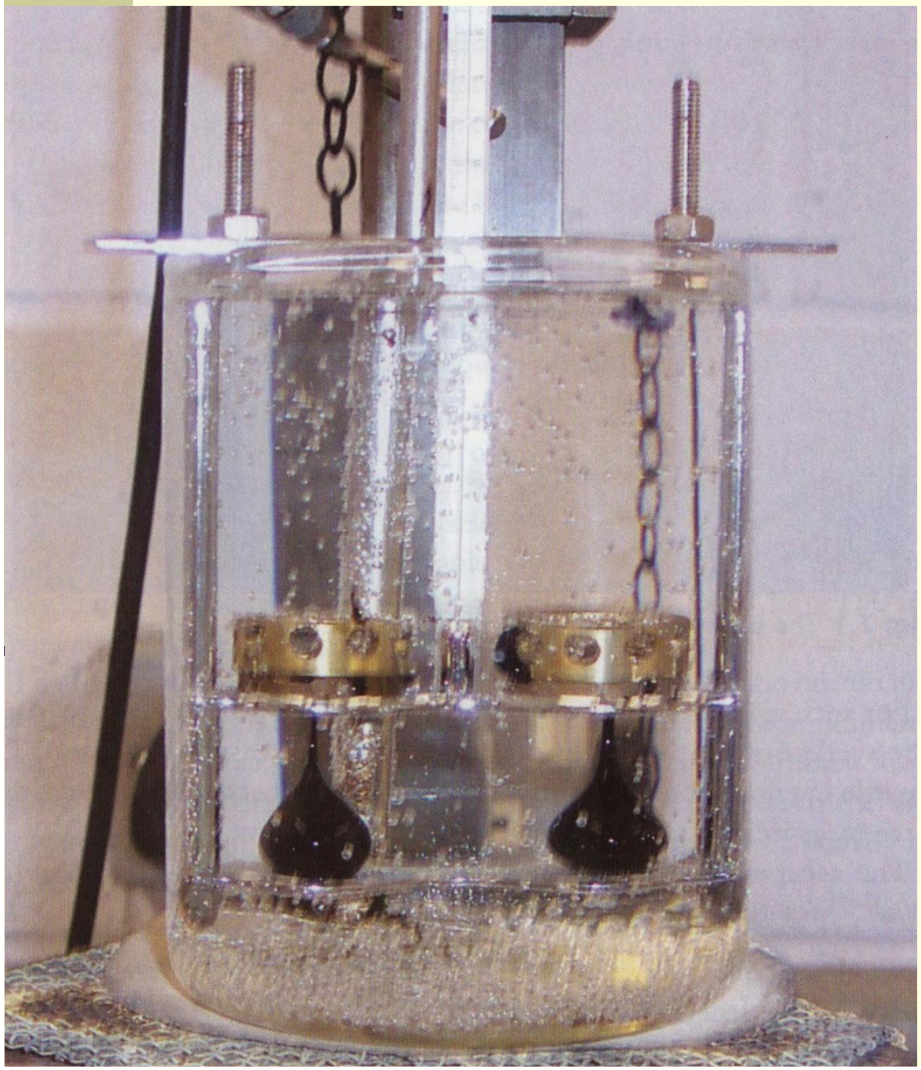
درجه نرمی قیرهای مورد استفاده در روسازی معمولاً بین ۷۰-۳۵ درجه سانتیگراد می باشد.

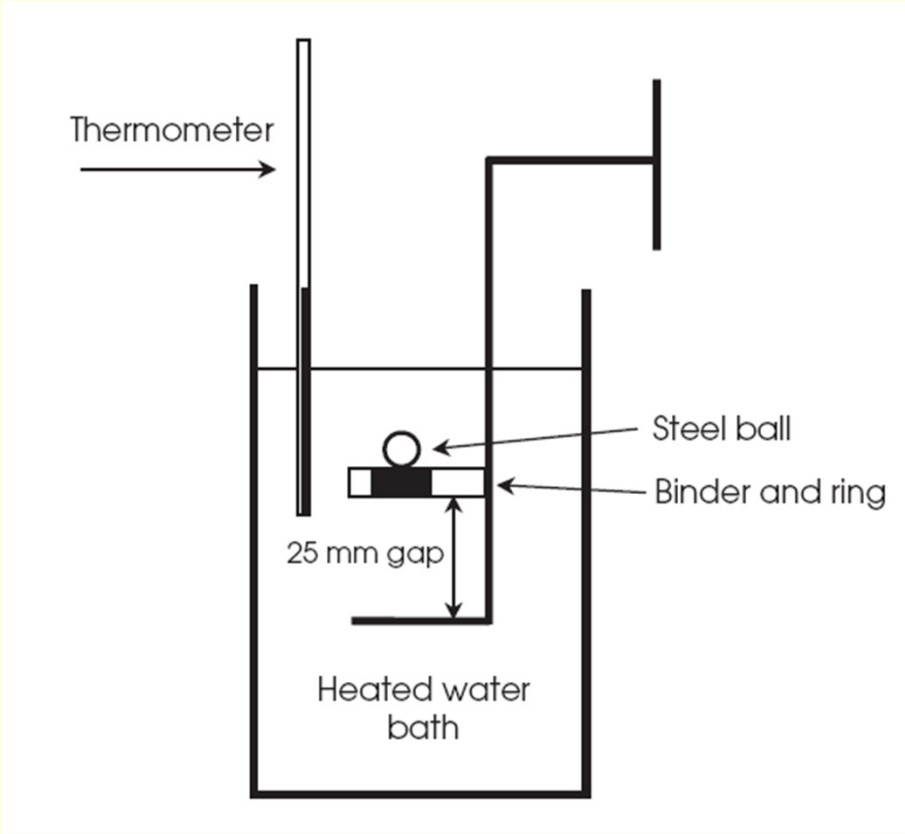
# آزمایش تعیین نقطه نرمی قیر





# آزمایش تعیین نقطه نرمی قیر

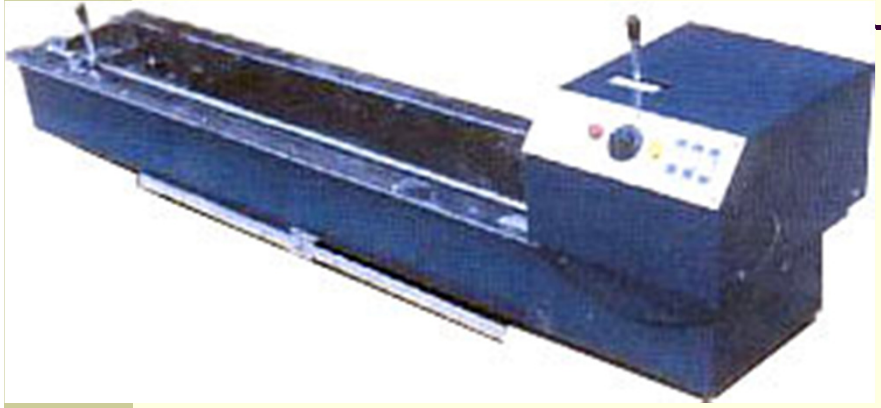


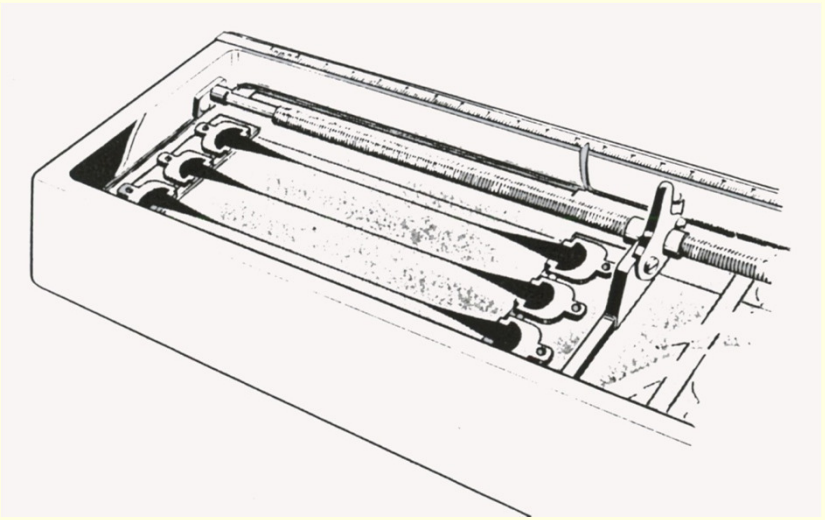


# آزمایش خاصیت شکل پذیری قیر (خاصیت انگمی)

جهت انجام آزمایش قیر را گرم کرده و در قالب مخصوص دستگاه میریزند. ابعاد قالب را در محفظه آبی که دمای آن در حد مورد نظر که معمولاً $25^{\circ}C$ می باشد غوطه ور می نمایند. پس از آن که قیر به دمای مورد نظر رسید نمونه را در داخل دستگاه اندازه گیری می گذارند. این دستگاه طوری ترتیب داده شده که یک سر قالب در موقعیت ثابت قرار دارد در حالی که سر دیگر آن به طور افقی با نسبت معینی ( ۵ سانتی متر در دقیقه ) کشیده می شود. این کشیدن و ازدیاد طول تا زمانی که رشته نازک قیر پاره شود ادامه می یابد. مقدار افزایش طول نمونه قیر در لحظه پاره شدن بر حسب سانتی متر را به عنوان قابلیت شکل پذیری تعیین می نمایند.

# آزمایش خاصیت شکل پذیری قیر (خاصیت انگمی)

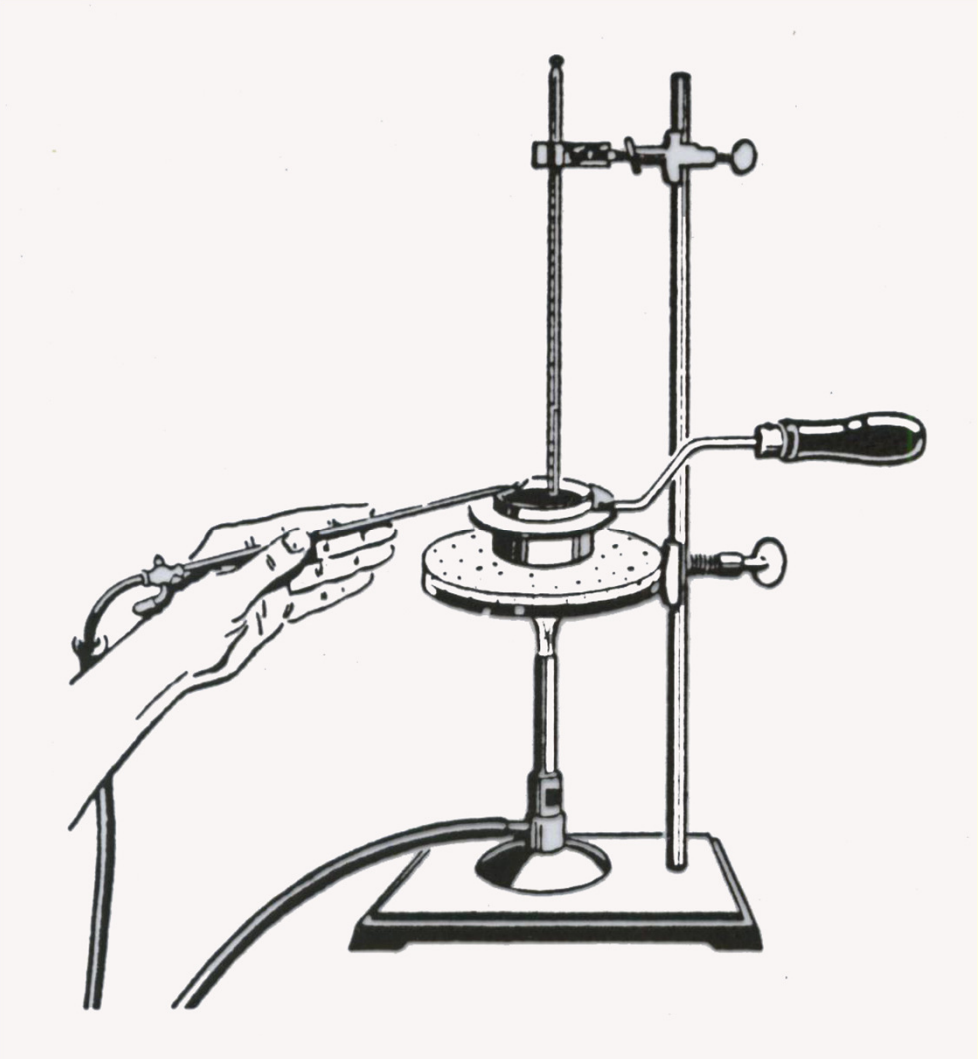




# آزمایش نقطه اشتعال قیر

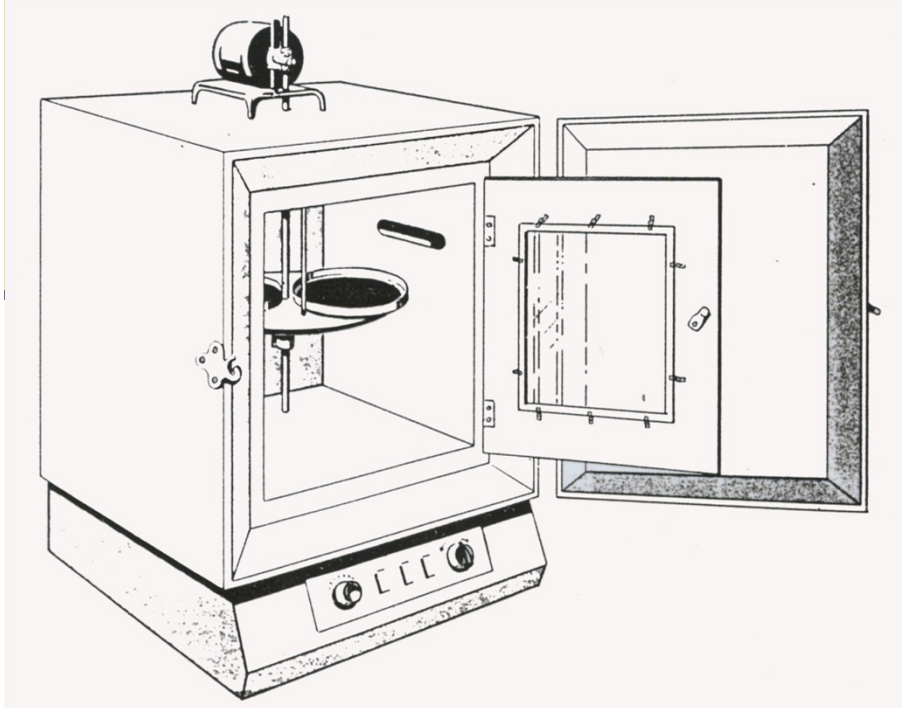
قیر را در یک ظرف مخصوص فلزی ریخته و آن را بر روی محل گرمخانه دستگاه قرار داده و از زیر به آن حرارت می دهند، سرعت افزایش دما $7/16^{\circ}C$ در هر دقیقه می باشد، وقتی که درجه حرارت قیر گرم شده و به $56^{\circ}C$ رسید سرعت گرم شدن را به ۵ درجه در دقیقه کاهش می دهند. در این حالت یک شعله کوچک مستقیم به فواصل معین ( حدود هر ۳ درجه سانتیگراد) از روی سطح قیر حرارت داده شده عبور داده می شود. با افزایش درجه حرارت مواد زائد و فرار موجود در قیر از آن جدا می شوند . همچنان که آزمایش ادامه می یابد به حدی می رسد که به اندازه کافی مواد فرار در سطح قیر حرارت داده شده جمع خواهد شد که این مواد سبب جرقه زدن و ایجاد شعله می نماید. درجه حرارتی که در آن درجه شعله ظاهر شود را درجه اشتعال قیر می نامند

# آزمایش نقطه اشتعال قیر



# آزمایش لعاب نازک قیر

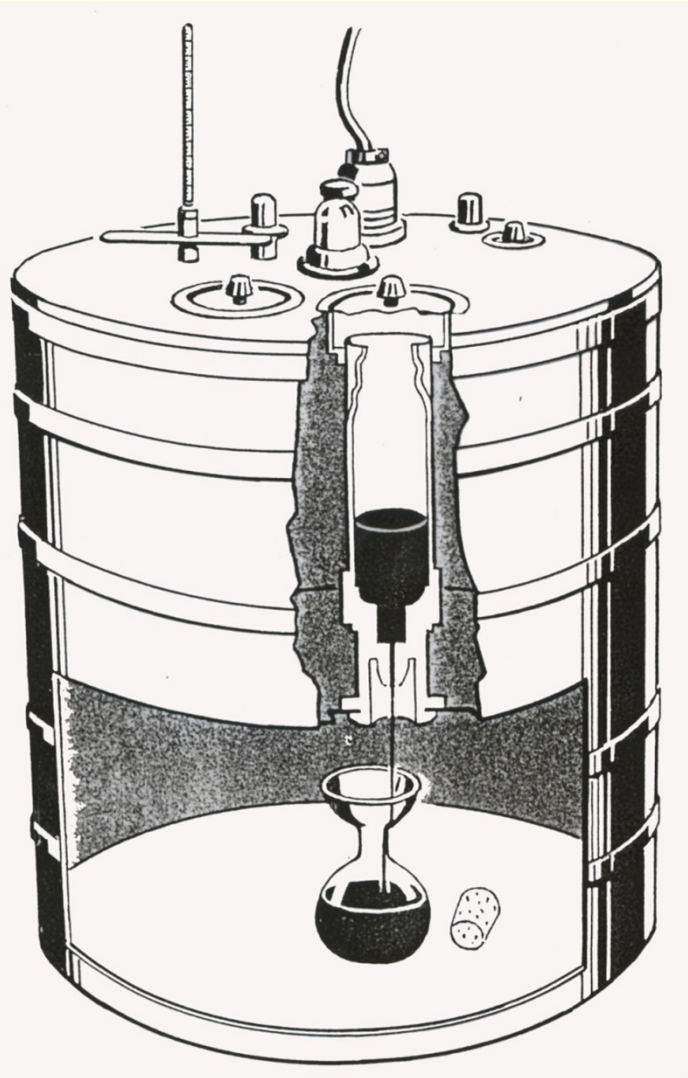
در این آزمایش قیر را در ظرف مخصوص (به قطر ۱۴ سانتی متر و عمق ۱ سانتی متر) به شکل قشر نازکی به ضخامت تقریبی ۳ میلیمتر قرار می دهند و سپس ظرف را به مدت ۵ ساعت داخل گرمخانه با دمای $163^{\circ}C$ قرار می دهند. پس از اتمام این مدت آزمایش های درجه نفوذ و نقطه نرمی قیر را بعد از آن انجام می دهند و نتیجه را به صورت نسبت نتایج قبل و بعد از آزمایش گزارش می نمایند.



# گرانروی (ویسکوسیته سی بولت فیورول)

خاصیت یک ماده (که قابلیت روانی داشته باشد) به صورت مقاومت در برابر تغییر شکل برشی هنگام حرکت می باشد.
با حمام آب داغی قیر در استوانه ای تا ۶۰ درجه سانتیگراد گرم می شود. سپس مدت زمانی که طول می کشد قیر به ظرفی با حجم معین در زیر محفظه ریخته شده تا ظرف پر گردد، ثبت می گردد. زمان لازم برحسب ثانیه برای حجم معینی از قیر در حرارت معین به عنوان ویسکوزیته سی بولت فیورول قیر ثبت می گردد.

# گرانروی (ویسکوسیته سی بولت فیورول)



# قیرهای امولسیونی

# Emulsion Bitumen

# قیر در راهسازی

به منظور :

- ایجاد چسبندگی
- آببندی
- اندود
- اختلاط با مصالح (آسفالت)

به سه طریق:

۱- گرم کردن Heating قیر خالص

۲- استفاده از حلال نفتی Making Cutback

۳- استفاده از امولسیون قیر Making Emulsion

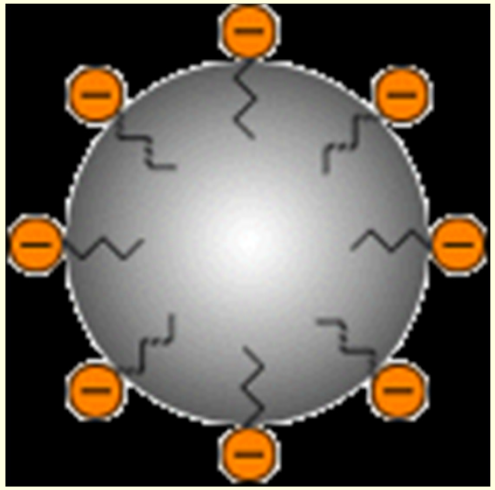
# تعریف قیر امولسیون

یک مخلوط دو فازی از دو مایع مخلوط نشدنی می باشد که فاز داخلی (قیر) به صورت ذرات ریز در داخل فاز خارجی (آب) بهمراه ماده امولسیون ساز (امولسیفایر)پراکنده می باشد.

# مزایای امولسیونهای قیر

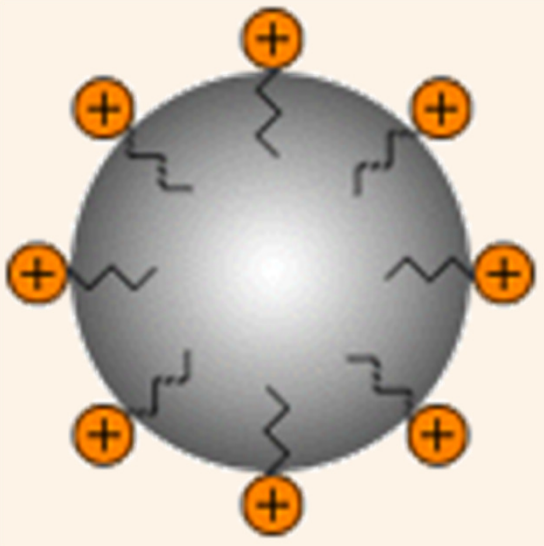
- عدم نیاز به فرایند گرمادهی در موقع استفاده
- عدم نیاز به حلالهای نفتی
- عدم آتشگیری در موقع نگهداری و حمل و اجرا
- عدم آلودگی محیط زیست
- امکان کاربرد در شرایط مرطوب
- کاربردهای گسترده در راهسازی و راهداری

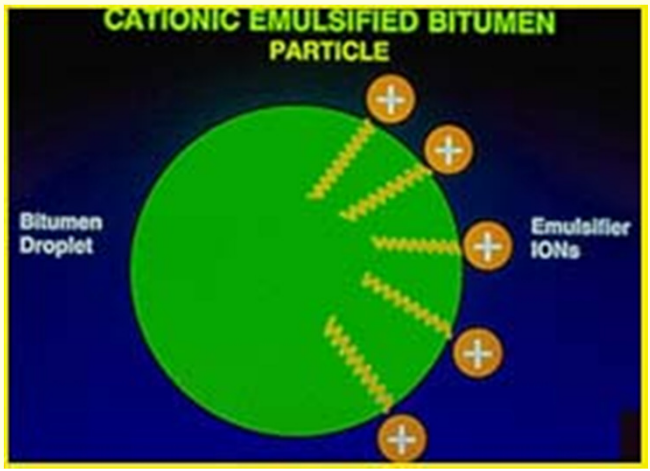
# امولسیونهای آنیونیک(Anionic)



| Grade | Setting Speed |
|---|---|
| RS-1 | Rapid |
| RS-2 | Rapid |
| HFRS-2 | Rapid |
| MS-1 | Medium |
| MS-2 | Medium |
| MS-2h | Medium |
| HFMS-1 | Medium |
| HFMS-2 | Medium |
| HFMS-2h | Medium |
| HFMS-2s | Slow |
| SS-1 | Slow |
| SS-1h | Slow |

# امولسیونهای کاتیونیک (Cationic)



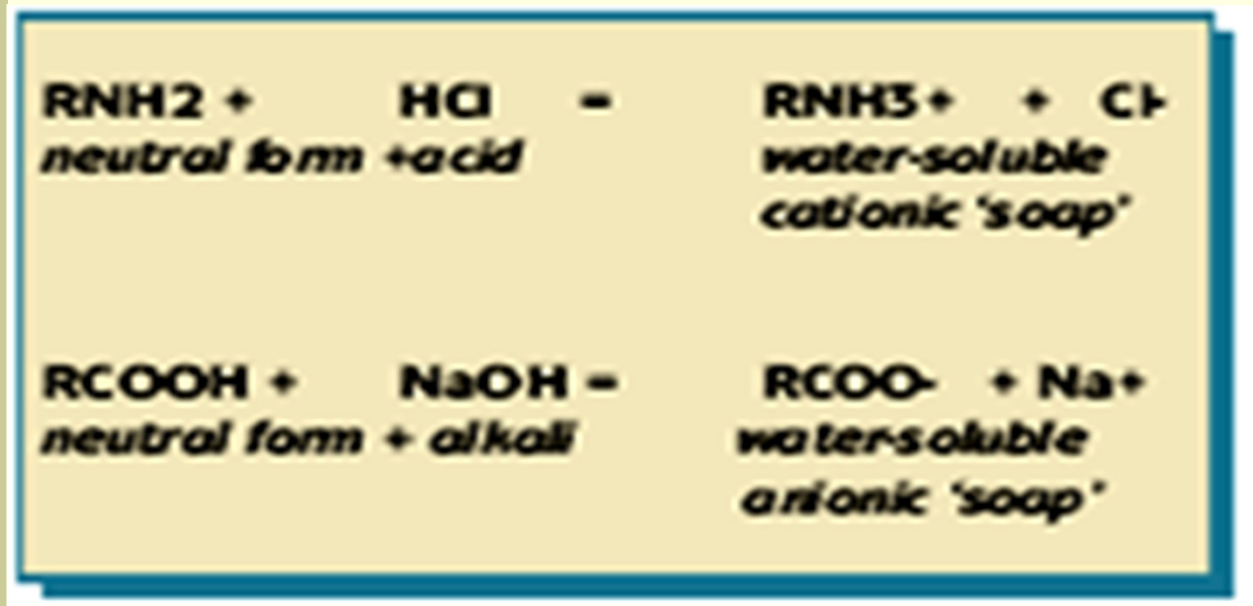



| Grade | Setting Speed |
|---|---|
| CRS-1 | Rapid |
| CRS-2 | Rapid |
| CMS-2 | Medium |
| CMS-2h | Medium |
| CSS-1 | Slow |
| CSS-1h | Slow |

# اجزای امولسیونهای قیر

- قیر خالص یا پلیمری
- آب
- اسید یا باز
- امولسیفایر یا ماده امولسیونساز

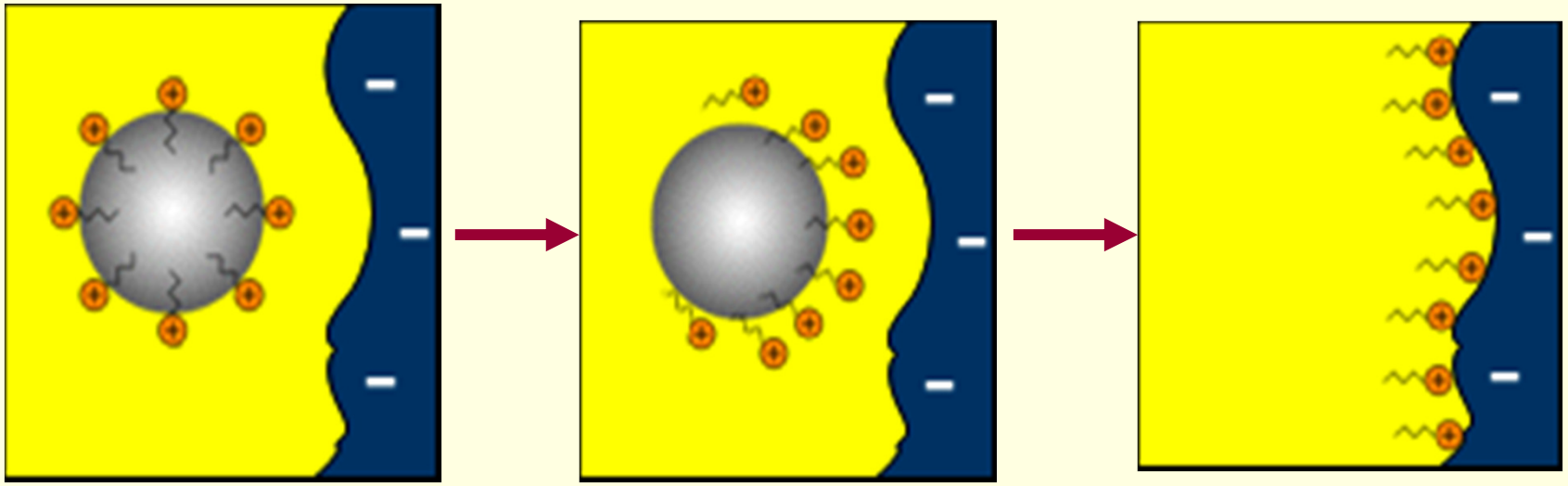
# امولسیفایر یا ماده امولسیونساز

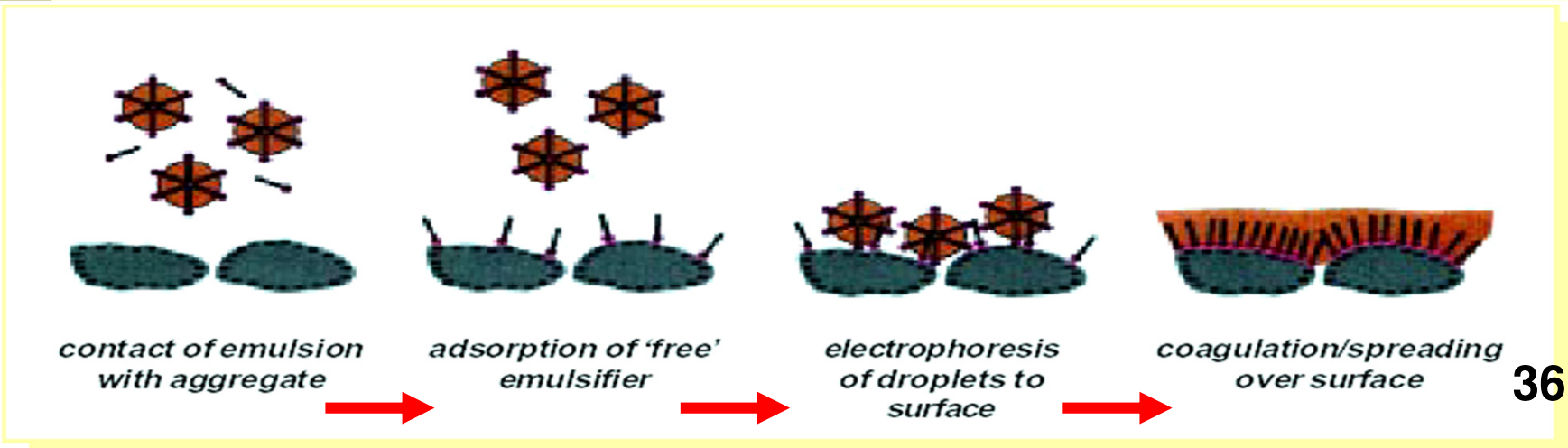



کاتیونیک

آنیونیک

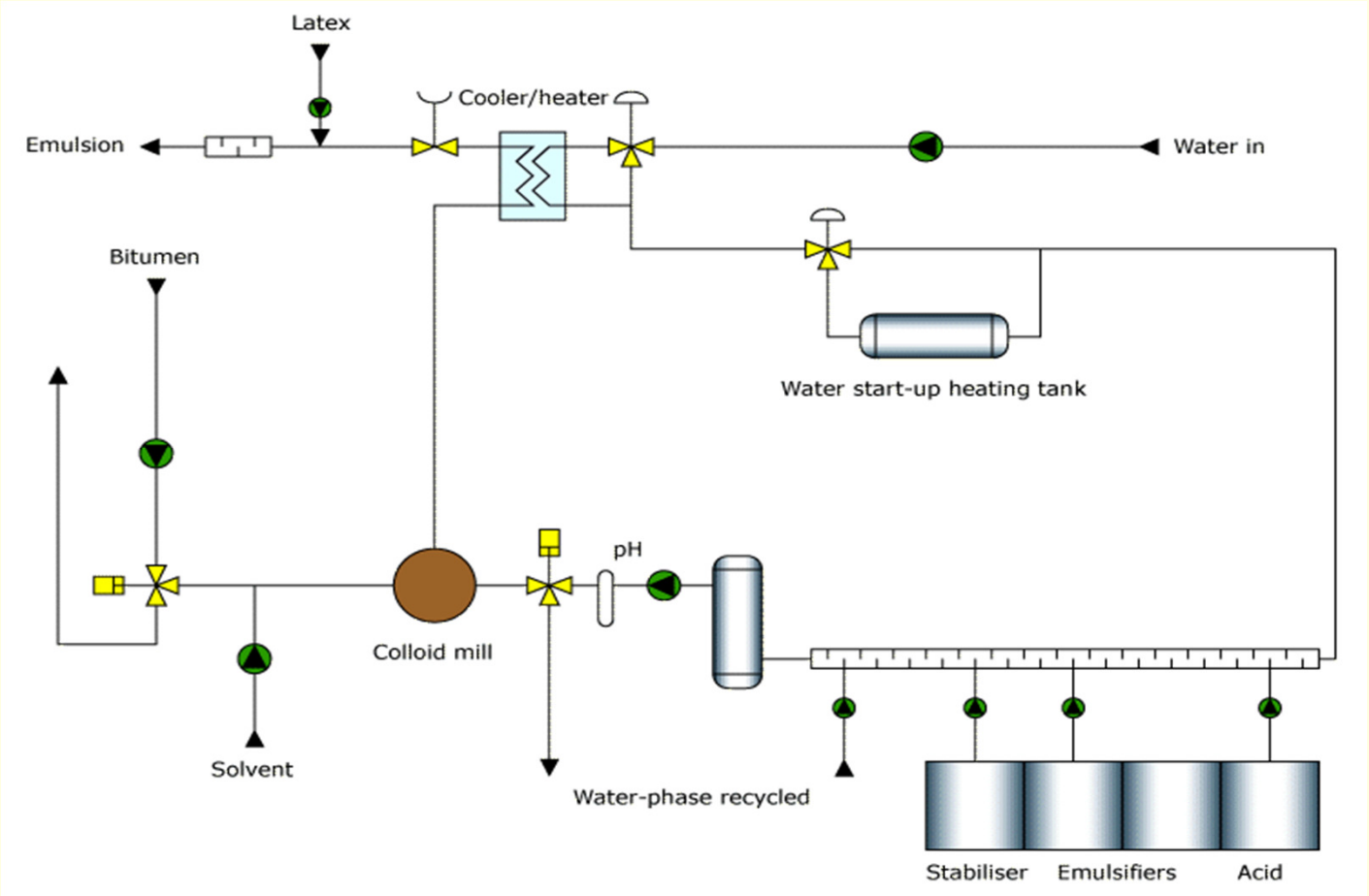
# فرایند گیرش (شکست) امولسیون قیر





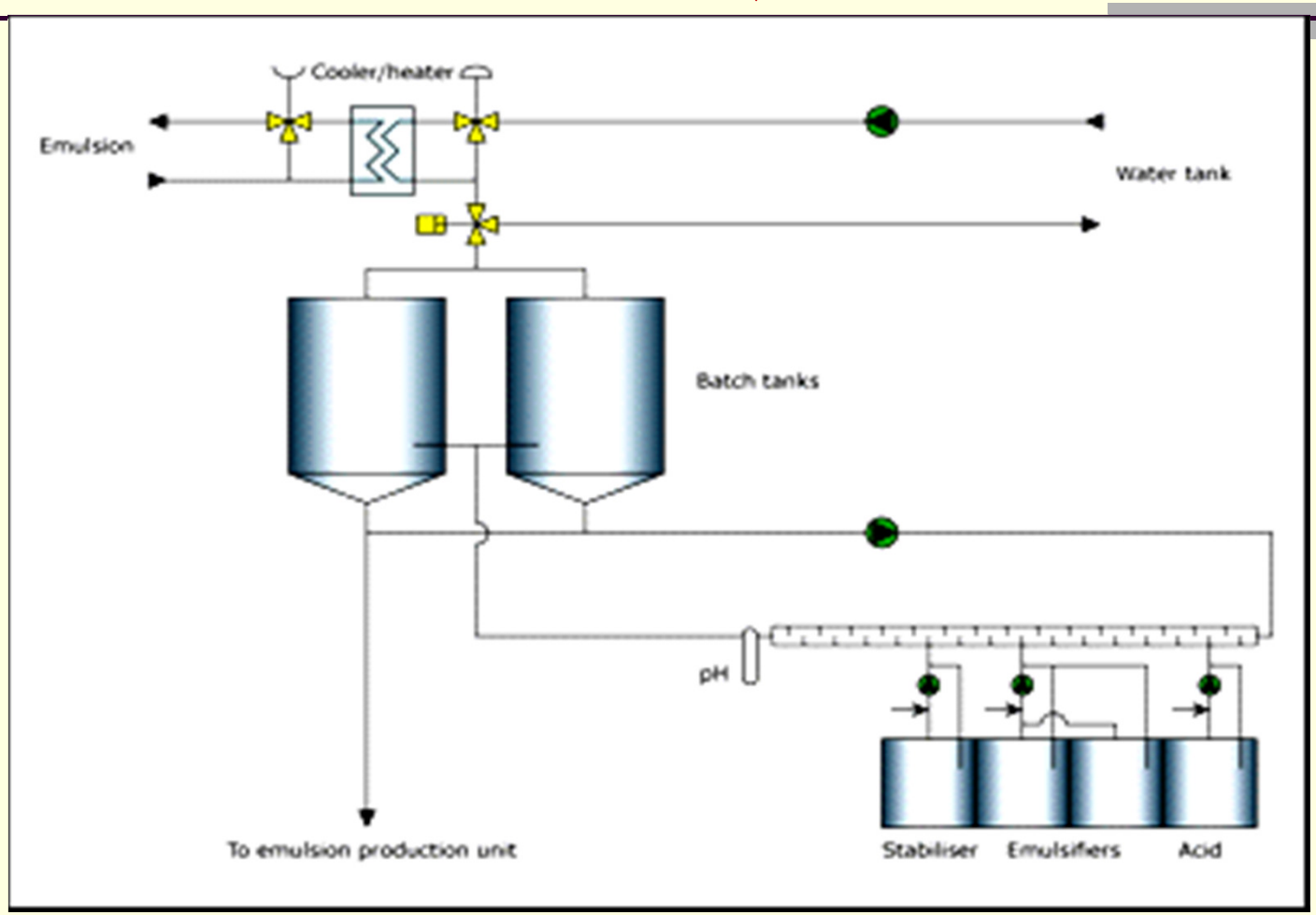
# روشهای تولید امولسیونهای قیر

## پیوسته (Inline)



# روشهای تولید امولسیونهای قیر

## غیر پیوسته (Batch)



# پلانت (کارخانه) تولید امولسیون قیر

## ثابت (Fixed)

## متحرک (Mobile)

# پلانت (کارخانه) تولید امولسیون قیر

## متحرک (Mobile)

## ثابت (Fixed)

# قیرهای امولسیونی

- قیرهای امولسیونی از مخلوط کردن قیر و آب به کمک یک ماده ی امولسیون ساز بدست می آید .
- قیر در این نوع مخلوط در آب حل نشده و بلکه به صورت گلبول به کره هایی به قطر 0.01 تا 0.001 میلیمتر در آب شنا ور میشود .
- **به کار بردن ماده ی امولسیون ساز که معمولاً حلال قلیایی یک اسید آلی یا نمک آمونیوم و یا نمک آمین است و باعث می شود که سطح دانه های قیر باردار شده و نیروی دافعهای بین آنها به وجود می آید که مانع از بهم پیوستن و در نتیجه لخته شدن قیر می شود.**

# امولسیونهای آنیونی و امولسیون کاتیونی

امولسیونهای که با استفاده از املاح قلیایی و اسیدهای آلی ساخته می شوند موجب به وجود آمدن بار ذره ای منفی در سطح دانه های قیر شده و از این جهت این نوع امولسیون ها به امولسیونهای آنیونی موسوم هستند و استفاده از نمکهای آمونیم موجب به وجود آمدن بار ضربه ای مثبت در سطح گلبولهای قیر شده و این نوع امولسیونها را امولسیون کاتیونی می نامند .

# تعریف قیر امولسیونی

- یک مخلوط دو فازی از دو مایع مخلوط نشدنی می باشد که فاز داخلی ( قیر به صورت ذرات ریز در داخل فاز خارجی ( آب) پراکنده می باشد .
- امولسیونهای قیرپس از مصرف و تماس با مصالح سنگی شکسته شده و آن به صورت لایه ی نازکی سطح دانه ها را اندود کرده و آب آن تبخیر شده و یا جریان پیدا می کند .

# عوامل موثر در شکستن قیر امولسیونی

- نوع ماده امولسیون ساز
- جنس و خصوصیات مصالح سنگی
- درجه حرارت هوا
- رطوبت نسبی محیط
- سرعت باد

# انواع قیر امولسیونی

- زود شکن — Rapid Setting (RS)
- نیمه پایدار یا کندشکن — Medium Setting (MS)
- پایدار یا دیر شکن — Slow Setting (SS)

# کاربردهای قیر امولسیونی

- از امولسیون قیر برای تثبیت ماسه ی بادی ، قیر پاشی ، تثبیت خاک و سطح راه های خاکی به منظور جلوگیری از گرد و خاک و برای تهیه ی مخلوط های قیری برای روسازی استفاده می شود.

# مزایای قیرهای امولسیونی

- عدم نیاز به فرایند گرما دهی در موقع استفاده
- عدم نیاز به حلال های نفتی
- عدم آتش گیری در هنگام حمل و اجرا
- کاهش آلودگی محیط زیست
- امکان استفاده در شرایط مرطوب
- کاربرد گسترده در راهسازی
- حمل به صورت سرد ، بشکه و یا تانکر

# افزودنیهای قیر

# طبقه بندی مواد افزودنی

- مکانیزم تغییر خصوصیات قیر توسط افزودنی
- ترکیب و ساختار فیزیکی ماده افزودنی
- نوع اصلاح مورد نیاز روی قیر پایه

# انواع مواد افزودنی

- پلیمرها – الاستومر
- پلیمرها – پلاستومر
- مواد ضد عریان شدگی
- هیدروکربنها
- الیافها
- فیلرها

# مسائل ویژه در قیرهای پلیمری

- قابلیت انبار کردن – محیط چندفازه– احتمال جدایی و لخته شدن
- وابستگی کندروانی به نرخ تنش برشی– سیال– دمای پخش و تراکم صحیح
- وابستگی رفتاری به کرنش – مدل ویسکو الاستیک خطی

# دلایل استفاده از مواد بازیافتی

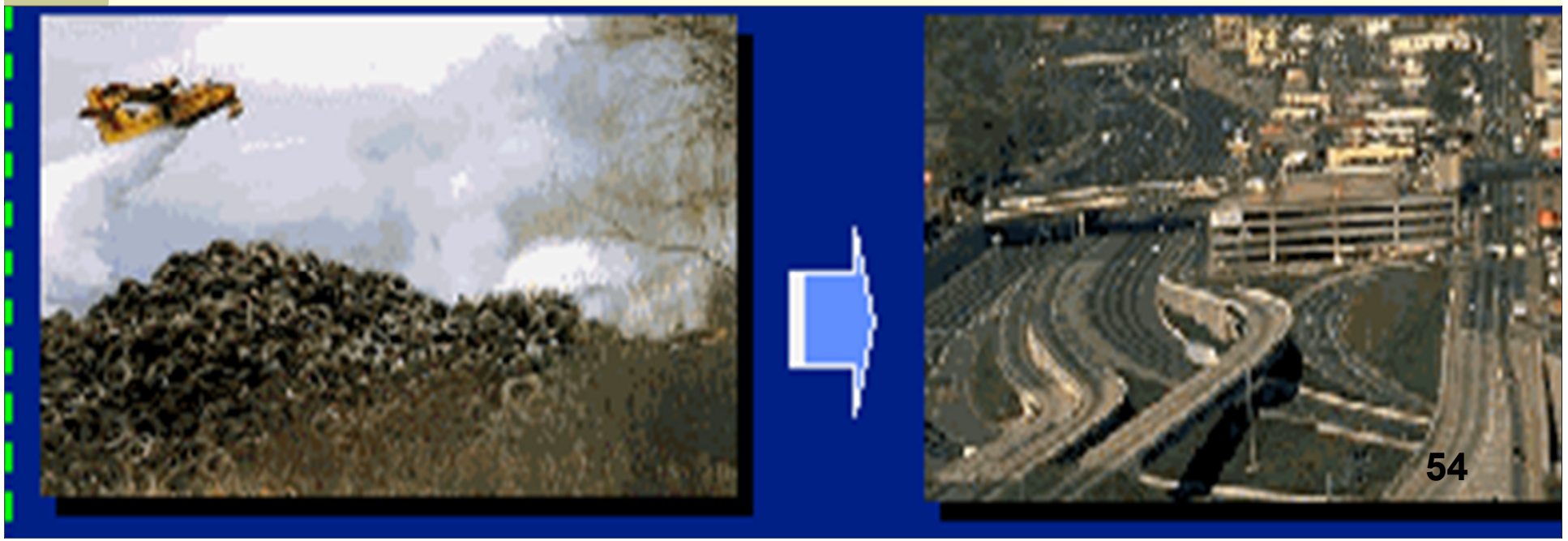
- افزایش هزینه‌های احداث راه در طول چند دهه گذشته
- افزایش تعداد وسایل نقلیه که منجر به افزایش استهلاک راهها شده است
- کاهش استفاده از منابع طبیعی
- مشکلات مربوط به ذخیره سازی این مواد به دلیل اشغال سطح

# انواع مواد زاید مورد استفاده در راهسازی

- سرباره کوره‌های آهن گدازی
- الیافهای زائد در صنایع نساجی
- خاکسترهای مربوط به سوختهای فسیلی
- پسماند زغال‌سنگ
- سولفور ضایعاتی صنایع شیمیایی
- خرده شیشه
- قطعات پلاستیک
- قطعات بتنی روسازیهای صلب
- ... و لاستیکهای معیوب و یا فرسوده

# استفاده از لاستیکهای فرسوده در آسفالت

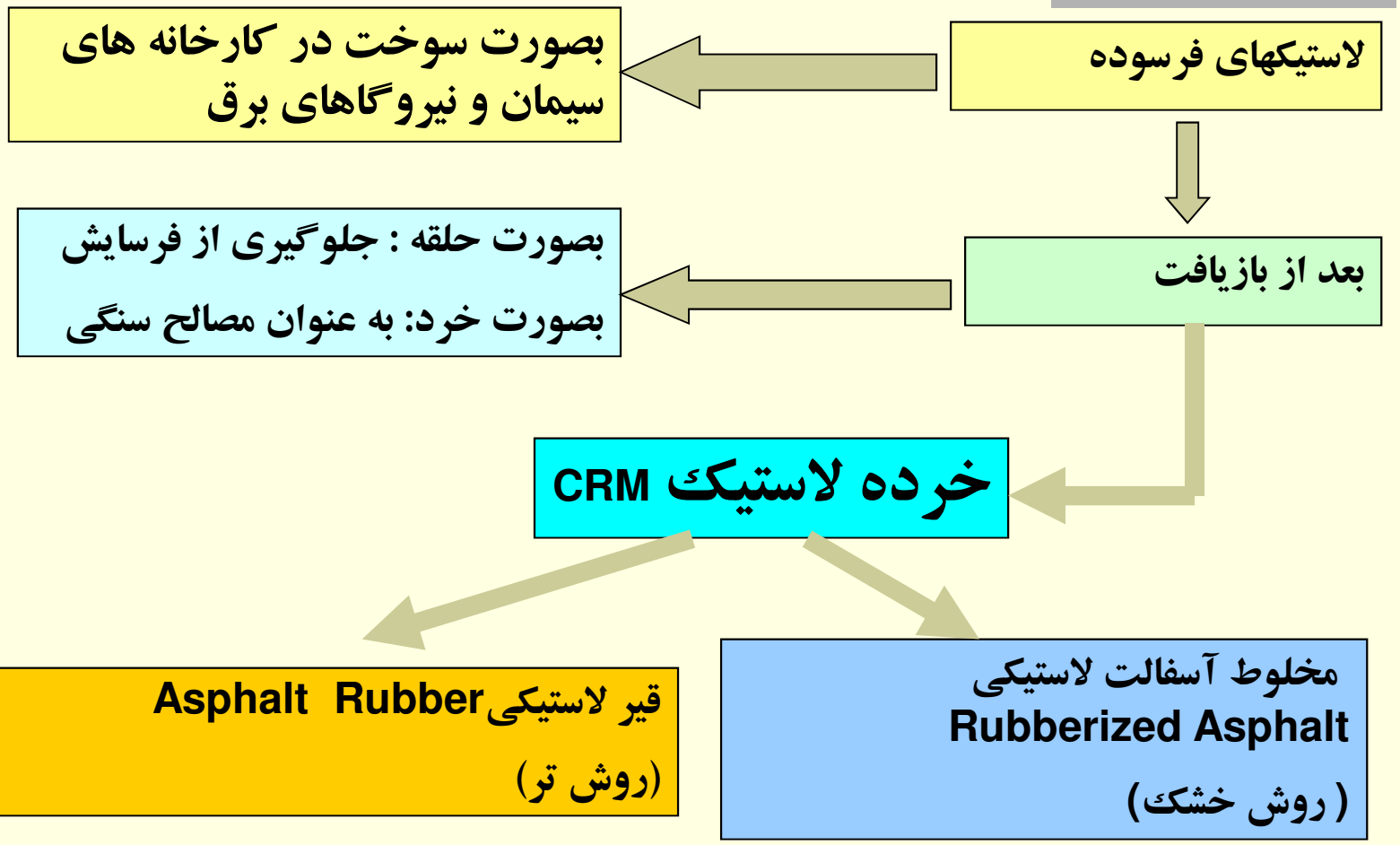
- ضایعات لاستیک از اوایل دهه ۱۹۵۰ در آسفالت مورد استفاده قرار گرفت
- لاستیک غالبا" بصورت پودر به قیر اضافه می‌شود (روش تر)
- خرده لاستیک همچنین به عنوان سنگدانه به مخلوط آسفالتی



# مسائل زیست محیطی

- زمان طولانی برای تجزیه مولکولهای لاستیک (۸۰۰ سال)
- انباشته شدن میلیاردها لاستیک فرسوده در جهان(در ایالات متحده ۳ میلیارد لاستیک فرسوده وجود دارد و به این تعداد هر ساله ۲۷۰ میلیون حلقه اضافه می‌شود)
- غیر ممکن بودن سوزاندن لاستیکها به علت تولید گازها و روغنهای سمی
- ایجاد محیط مناسب برای افزایش حشرات و حیوانات موذی در وجود زباله دانهای حاوی لاستیک

# فرآیند استفاده مجدد از لاستیکهای فرسوده



# روش تولید پودر لاستیک

## در دمای معمولی

- تولید ذرات با شکل اسفنجی
- سطح مخصوص زیاد
- واکنش سریع با قیر در حالت مذاب

## در دمای پایین

- تولید ذرات تخت با سطح صاف
- سطح مخصوص کم
- واکنش کند با قیر

# خرده لاستیک

Ground Tire Rubber (GTR)

دستگاه سیار ساخت قیر لاستیکی

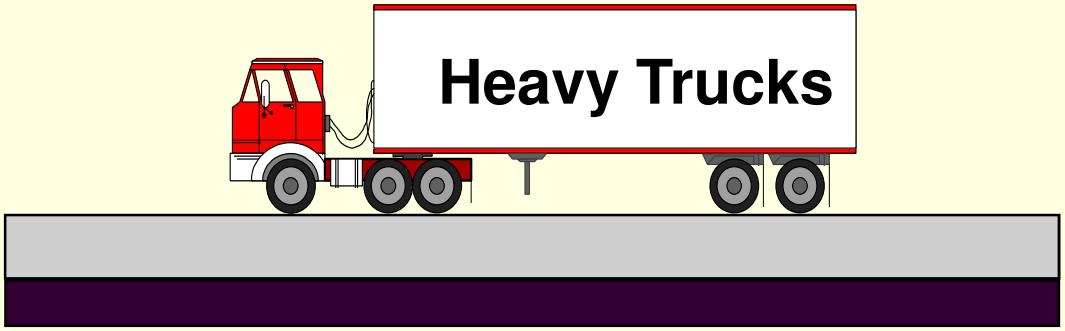
# حساسیت حرارتی

- **درجه نفوذ**
  - مقدار پودر لاستیک
  - زمان اختلاط
  - زمان عمل آوری
- **نقطه نرمی**
  - مقدار پودر لاستیک
  - اندازه ذرات پودر لاستیک
  - زمان اختلاط
  - زمان عمل آوری

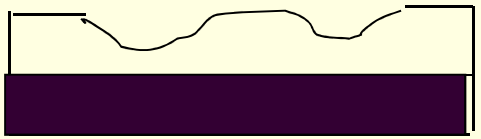
# تغییر شکل دائمی(شیار شدگی)

به وسیله سختی در دمای بالا مشخص می‌شود

- $G^*/\sin\delta$ on unaged binder $\geq$ 1.00 kPa
- $G^*/\sin\delta$ on aged binder $\geq$ 2.20 kPa



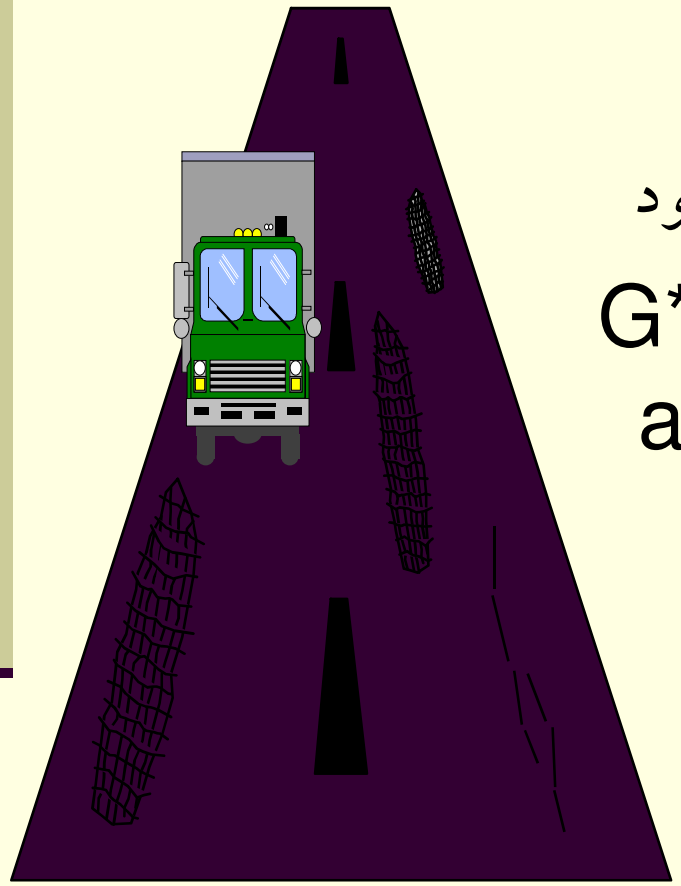

*ددر شروع استفاده*
*اثفاق می افتد*



# مقاومت در برابر شیار شدگی

- مقدار پودر لاستیک
- نوع ذرات لاستیک
- زمان عمل آوری
- اندازه ذرات

# ترکهای ناشی از خستگی



- به وسیله سختی در دمای متوسط تعیین می‌شود
- $G^* \sin \delta$ on RTFO & PAV aged binder $\leq$ 5000 kPa

# مقاومت در برابر ترکهای ناشی از خستگی

- مقدار پودر لاستیک
- اندازه ذرات لاستیک
- نوع پودر لاستیک

# مقاومت در برابر ترکهای حرارتی

- مقدار پودر لاستیک
- نوع پودر لاستیک
- دمای اختلاط

# سایر محاسن استفاده از قیر لاستیکی در ساخت مخلوطهای آسفالتی

- سرو صدای کمتر ناشی از حرکت وسایل نقلیه
- افزایش دوام روسازی
- افزایش ضریب اصطکاک لغزشی و ایمنی راه
- افزایش عمر روسازی
- کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری

# سایر محاسن استفاده از قیر لاستیکی در ساخت مخلوطهای آسفالتی

- سرو صدای کمتر ناشی از حرکت وسایل نقلیه
- افزایش دوام روسازی
- افزایش ضریب اصطکاک لغزشی و ایمنی راه
- افزایش عمر روسازی
- کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری

# نقصانهای استانداردهای فعلی

1- عدم اندازه گیری خصوصیات قیر در دماهای پایین

2- عدم تطابق شرایط فیزیکی آزمایشات با شرایط واقعی جاده

3- عدم تناسب آزمایشات برای اندازه گیری خصوصیات قیر در حرارتهای بالا

4- عدم پیش بینی چگونگی سخت شدن قیر در طول زمان