



از مایشگاه روسازی اسفالتی

استاد : خانم مهندس ولیخان فرد

دانشجو : رضاولی

راهدار

www.rahdar44.ir

@rahdar_ir



قیر-----ر

تعریف:

قیر یک ماده ای است **هیدروکربوری** به رنگ **سیاه تا قهوه ای تیره** که در **سلفورکربن** حل میگردد و به علت غیرقابل نفوذ بودن در برابر آب و چسبندگی آن، عمده ترین موارد استفاده را در راهسازی و صنعت ساختمان دارد.

انواع قیر:

۱- قیر طبیعی یا معدنی

شامل قیرسنگها و قیرهای دریاچه ای می باشد که به صورت طبیعی در نقاط مختلف زمین یافت میشوند . (**قیر بهبهان**)

۲- قیر های نفتی

از پالایش نفت خام در برجهای تقطیر بدست می آید. آنچه در ته برج تقطیر باقی می ماند قیر خالص است.

اجزاء تشکیل دهنده قیر (هیدروکربورها)

۱- رزین ها:

هیدروکربورهای هستند که نقش چسبندگی در قیر را ایفا میکنند. در رزین ها، نسبت کربن به هیدروژن بین $8/0$ تا $6/0$ متغیر است.

۲- روغن ها:

موادی هستند که برکند روانی قیر اثر می گذارد و نسبت کربن به هیدروژن در آنها کمتر از $6/0$ است.

۳- پارافین:

پارافین در قیر باعث کم شدن خاصیت انگمی و چسبندگی قیر می شود

(چنانچه قیری بیش از ۲ درصد پارافین داشته باشد باید از مصرف آن در آسفالت خوداری کرد)

انواع قیرهای نفتی

۱- قیر خالص :

قیر باقی مانده، حاصل از تقطیر نفت خام در انتهای برج تقطیر در پالایشگاه ها میباشد .

۲- قیر دمیده :

اگر به قیر خالص در تحت فشار و دمای ۲۰۰ تا ۳۰۰ درجه سانتی گراد ، هوا می دمیده گردد درجه نفوذ آن کمتر و نقطه نرمی قیر بیشتر از قیر خالص میگردد که به آن قیر دمیده میگویند این قیر در برابر تغییرات دمایی حساسیت کمتری داشته و حالت سختی خود را بهتر از قیر اولیه در حرارتهای بالا حفظ مینماید.

مورد مصرف:

در راهسازی مصرف زیادی ندارد ، برای پر کردن ترکهای روسازیهای بتنی و فضاهاى خالی زیر دالهای بتنی بکار میرود.

۳- قیر محلول :

از حل کردن قیر خالص در حلال ها و یا روغن های نفتی بدست می آید.

مورد مصرف:

اندوذهای سطحی ، نفوذی ، آسفالت سطحی ، آسفالت سرد

انواع قیرهای محلول

RC قیرهای زود گیر
Rapid Curing

MC قیرهای دیر گیر
Medium Curing

SC قیرهای کند گیر
Slow Curing

۱ - قیرهای زودگیر RC

برای تولید این نوع معمولاً از حلالهایی مثل بنزین که فرار هم میباشند استفاده می شود که باعث گیرش سریع قیر بعد از اجرا میگردد.

RC - 70

RC - 250

RC - 800

RC- 3000

اعداد معرف کند روانی برحسب سانتی استوکس میباشند.

مشخصات فنی قیرهای محلول زود گیر

درجه قیر زودگیر								روش آزمایش		آزمایش	
RC-۳۰۰۰		RC-۸۰۰		RC-۲۵۰		RC-۷۰		آشتو	ای اس تی ام		
حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل				
۶۰۰۰	۳۰۰۰	۱۶۰۰	۸۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۴۰	۷۰	T201	D2170	کندروانی صدم سینماتیک در °C ۶۰ (cst)	
---	۲۷	-	۲۷	---	۲۷	---	---	T79	D3143	نقطه اشتعال (ظرف روباز) °C	
۰/۲	---	۰/۲	---	۰/۲	---	۰/۲	---	T55	D95	مقدار آب %	
---	---	---	---	---	---	---	۱۰	T78	D402	۱۹۰ °C	درصد حجمی مواد تقطیر شده در درجه حرارت‌های روبرو به مواد تقطیر شده در °C ۳۶۰
---	---	---	۱۵	---	۳۵	---	۵۰			۲۲۵	
---	۲۵	---	۴۵	---	۶۰	---	۷۰			۲۶۰	
---	۷۰	---	۷۵	---	۸۰	---	۸۵			۳۱۵	
---	۸۰	---	۷۵	---	۶۵	---	۵۵			درصد حجمی قیر باقیمانده از تقطیر °C ۳۶۰	
۱۲۰	۸۰	۱۲۰	۸۰	۱۲۰	۸۰	۱۲۰	۸۰	T99	D5	درجه نفوذ (۱/۱۰ میلیمتر)*	
---	۱۰۰	---	۱۰۰	---	۱۰۰	---	۱۰۰	T51	D113	آزمایش روی قیر باقیمانده از تقطیر خاصیت انگمی (سانتیمتر)	
---	۹۹	---	۹۹	---	۹۹	---	۹۹	T74	D2042	حلالیت در تری کلرور اتیلن (%)	

توضیح: نمونه گیری قیر با روش D140 ای اس تی ام یا آشتو T40 انجام می شود.

۲- قیرهای محلول کند گیر MC

از حل نمودن قیر خالص در نفت بدست می آید.

MC - 30

MC - 70

MC - 250

MC - 800

MC - 3000

اعداد معرف کند روانی بر حسب سانتی استوکس می باشد.

مشخصات فنی قیرهای محلول کند گیر

درجه قیر کندگیر										روش آزمایش		آزمایش	
MC-۳۰۰		MC-۸۰۰		MC-۲۵۰		MC-۷۰		MC-۳۰		آشتو	ای اس تی ام		
حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل				
۶۰۰	۳۰۰	۱۶۰۰	۸۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۴۰	۷۰	۶۰	۳۰	T201	D2170	کندروانی صدم سینماتیک در °C ۶۰ (cst)	
---	۶۶	---	۶۶	---	۶۶	---	۳۸	---	۳۸	T79	D3143	نقطه اشتعال (ظرف روباز) °C	
		۰/۲	---	۰/۲	---	۰/۲	---	۰/۲	---	T55	D95	مقدار آب %	
---	---	---	---	۱۰	۰	۲۰	۰	۲۵	---	T78	D402	۲۲۵ °C	درصد حجمی مواد تقطیر شده در درجه حرارتهای روبرو به مواد تقطیر شده در °C ۳۶۰
۱۵	۰	۳۵	۰	۵۵	۱۵	۶۰	۲۰	۷۰	۴۰			۲۶۰	
۷۵	۱۵	۸۰	۴۵	۸۷	۶۰	۹۰	۶۵	۹۳	۷۵			۳۱۵	
---	۸۰	---	۷۵	---	۶۷	---	۵۵	---	۵۰			درصد حجمی قیر باقیمانده از تقطیر °C ۳۶۰	
۲۵۰	۱۲۰	۲۵۰	۱۲۰	۲۵۰	۱۲۰	۲۵۰	۱۲۰	۲۵۰	۱۲۰	T49	D5	درجه نفوذ (۱/۱۰ میلیمتر)*	
---	۱۰۰	---	۱۰۰	---	۱۰۰	---	۱۰۰	---	۱۰۰	T51	D113	خاصیت انگمی (سانتیمتر)	
---	۹۹	---	۹۹	---	۹۹	---	۹۹	---	۹۹	T44	D2042	حلالیت در تری کلرور اتیلن (%)	

توضیح: نمونه گیری قیر با روش D140 ای اس تی ام یا آشتو T40 انجام می شود.

* به تشخیص دستگاه نظارت آزمایش کندروانی بر حسب پواز در ۶۰ درجه سانتیگراد (ASTM D2171) می تواند جایگزین آزمایش درجه نفوذ شود. در این صورت حداقل و حداکثر کندروانی برای هر یک از قیرها به ترتیب ۳۰۰ و ۱۲۰۰ پواز تعیین می شود. در هیچ شرایطی انجام هر دو آزمایش، مورد نیاز نیست.

۳- قیرهای دیرگیر SC

از حل نمودن قیر خالص در روغن های سنگین و حلال های دیر گیر نفتی مانند گازوئیل یا نفت کوره بدست می آید.

چنانچه قیر دیر گیر، از تقطیر نفت خام بدست آید، به آن **Road oil** می گویند. چهارنوع:

SC - 70

SC - 250

SC - 800

SC - 3000

اعداد معرف کند روانی برحسب سانتی استوکس می باشند.

مشخصات فنی قیرهای محلول دیرگیر

درجه قیر دیرگیر								روش آزمایش		آزمایش
SC-۳۰۰۰		SC-۸۰۰		SC-۲۵۰		SC-۷۰		آشتو	ای اس تی ام	
حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل			
۶۰۰۰	۳۰۰۰	۱۶۰۰	۸۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۴۰	۷۰	T201	D2170	کندروانی سینماتیک در °C ۶۰ (cst)
—	۱۰۷	—	۹۳	—	۷۹	—	۶۶	T79	D3143	نقطه اشتعال (ظرف روباز) °C
۰/۵	—	۰/۵	—	۰/۵	—	۰/۵	—	T55	D95	مقدار آب %
۵	—	۱۲	۲	۲۰	۴	۳۰	۱۰	T78	D402	درصد حجمی مواد تقطیر شده در °C ۳۶۰
۳۵۰	۴۰	۱۶۰	۲۰	۱۰۰	۸	۷۰	۴	T201	D2170	کندروانی سینماتیک قیر باقیمانده از تقطیر در °C ۶۰ (cst)
—	۸۰	—	۷۰	—	۶۰	—	۵۰	T56	D243	درصد قیر باقیمانده در تقطیر با درجه نفوذ ۱۰۰
—	۱۰۰	—	۱۰۰	—	۱۰۰	—	۱۰۰	T51	D113	خاصیت انگمی قیر باقیمانده با درجه نفوذ ۱۰۰
—	۹۹	—	۹۹	—	۹۹	—	۹۹	T44	D2042	حلالیت درتری کلرور اتیلن (%)

توضیح: نمونه گیری قیر با روش D140 ای اس تی ام و یا آشتو T40 انجام می شود.

فیبرآبه ها (امولسیون های قیری)

از مخلوط کردن قیر و آب با یک ماده امولسیون ساز بدست می آید. قیر در این حالت در آب حل نشده لیکن به صورت گلبول یا کره هایی با ابعاد یکصدم تا یک هزارم میلیمتر در آب شناور است.

۵۵ تا ۶۵ درصد قیر - حداکثر ۵/۰ درصد امولسیون ساز و مابقی آب

موارد مصرف:

اندوذهای قیری ، آسفالت سرد و سطحی ، درزگیری و لکه گیری ، تثبیت خاک و غبارنشانی

انواع قیرابه ها

قیرابه ها بر حسب نوع بار ذره ای ایجاد شده در سطح دانه های شناور قیر به دو گروه اصلی

آنیونیک (بار منفی ذرات شناور قیر)

کاتیونیک (بار مثبت ذرات شناور قیر)

که هر کدام شامل سه گروه

گروه	آنیونیک	کاتیونیک
زود شکن	RS	CRS
کند شکن	MS	CMS
دیر شکن	SS	CSS









کاربرد انواع قیرها در راهسازی

انتخاب نوع قیر مصرفی به عوامل گوناگونی وابسته میباشد که عبارتند از :

۱- شرایط آب و هوایی منطقه

۲- بار ترافیکی

۳- مشخصات مصالح سنگ دانه ای

۴- ملاحظات اقتصادی

[illegible]

افزودنی های قیر

به منظور اصلاح برخی از خواص قیر و در نتیجه مخلوطهای آسفالتی، انواع مواد افزودنی معدنی و یا روغنی استفاده میگردد که این موارد به شرح زیر می باشد.

۱- برای بالا بردن مقاومت آسفالت در برابر عریان شدگی سنگدانه ها از مخلوط های آسفالتی

۲- جهت جلوگیری یا به تاخیر انداختن ایجاد ترکهای حرارتی و انقباضی در رویه های آسفالتی

۳- برای کاهش عیوب ناشی از تغییر شکل و قیر زدگی رویه آسفالتی

۴- برای جلوگیری از پیشروی و رو آمدن ترکهای زیرین رویه های آسفالتی

۵- برای جلوگیری از پدیده سخت شدن و کهنه شدن قیر

۶- افزایش مقاومت در برابر خستگی آسفالت ناشی از بارهای ترافیکی

قیرهای مصرفی در آسفالت گرم و بتن آسفالتی

قیر مصرفی در آسفالت گرم از نوع قیرهای خالص می باشد.

تقسیم بندی قیرهای خالص بر حسب درجه نفوذ و ویسکوزیته آنها می باشد.

قیرهای گروه نفوذی مطابق با مشخصات AASHTO M20

قیرهای گروه ویسکوزیته مطابق با مشخصات AASHTO M226

مشخصات فنی قیرهای گروه نفوذ

AASHTO M20

TABLE 1 Requirements for a Specification for Asphalt Cement

	Penetration Grade									
	40-50		60-70		85-100		120-150		200-300	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Penetration at 25°C (77°F) 100 g., 5 s	40	50	60	70	85	100	120	150	200	300
Flash point, Cleveland Open Cup °C (°F)	232 (450)	—	232 (450)	—	232 (450)	—	218 (425)	—	177 (350)	—
Ductility at 25°C (77°F) 5 cm per min, cm	100	—	100	—	100	—	100	—	—	—
Solubility in trichloroethylene percent	99	—	99	—	99	—	99	—	99	—
Thin-film oven test, 3.2 mm (1/8 in.), 163°C (325°F) 5 hour	—	0.8	—	0.8	—	1.0	—	1.3	—	1.5
Loss on heating, percent	58	—	54	—	50	—	46	—	40	—
Penetration, of residue, percent of original	—	—	50	—	75	—	100	—	100	—
Ductility of residue at 25°C (77°F) 5 cm per min, cm										
Spot test (when and as specified (see Note 1) with):										
Standard naphtha solvent	Negative for all grades									
Naphtha-xylene solvent, percent xylene	Negative for all grades									
Heptane-xylene solvent, percent xylene	Negative for all grades									

NOTE 1—The use of the spot test is optional. When it is specified, the Engineer shall indicate whether the standard naphtha solvent, the naphtha-xylene solvent, or the heptane-xylene solvent will be used in determining compliance with the requirement, and also, in the case of the xylene solvents, the percentage of xylene to be used.

مشخصات فنی قیر برحسب ویسکوزیته

ASTM D3381 – AASHTO M226

آزمایش

AC - 40	AC - 30	AC - 20	AC - 10	AC - 5	AC - 2.5	
4000 ± 800	3000 ± 600	2000 ± 400	1000 ± 200	500 ± 100	250 ± 50	ویسکوزیته برحسب پوآز در 60°C
						ویسکوزیته برحسب سانتی استکس در
400	350	300	250	175	125	135°C حداقل
40	50	60	80	140	220	درجه نفوذ در 25°C
232	233	232	219	177	163	درجه اشتعال برحسب سانتیگراد
						حلالیت درتری کلروراتیلن حداقل درصد
99/0	99/0	99/0	99/0	99/0	99	
						آزمایش بر روی قیر باقیمانده از فیلم نازک قیر:
20000	15000	10000	5000	2500	1250	ویسکوزیته برحسب پوآز در 60°C حداقل
25	40	50	75	100	100*	کشش در 25°C برحسب سانتیمتر حداقل

مشخصات و توصیه های فنی کاربرد قیرهای خالص

از تقطیر مستقیم مواد نفتی تهیه شده باشند.

فاقد آب بوده و تا درجه حرارت ۱۷۵ درجه سانتی گراد کف نکند.

قیر موجود در مخازن ذخیره کارگاه و یا قیرهای که توسط تانکر به کارگاه حمل می شود هیچگاه نباید بیش از ۱۷۵ درجه گرم شود و همچنین نباید درحین گرم کردن دود کند.

هدایت مستقیم شعله، به بدنه مخازن قیر و تانکرها به هیچ وجه مجاز نمی باشد.

برای گرم کردن قیر باید از لوله های حاوی روغن داغ و یا بخار یا دستگاههای الکتریکی درمخازن مناسب و یا وسایل مناسب دیگر بغیر از شعله مستقیم استفاده نمود.

برای اجرای بهتر و آسانتر درجه حرارت قیر ورودی به واحد مخلوط کن در هیچ حالتی نباید از ۱۵۰ درجه سانتیگراد تجاوز نکند.

آزمایشهای قیرهای خالص

روش آزمایش		شرح آزمایش	ردیف
AASHTO	ASTM		
T228	D70	وزن مخصوص در ۲۵ درجه سانتیگراد	۱
T49	D5	درجه نفوذ در ۲۵ درجه سانتیگراد (۱۰۰ گرم - ثانیه)	۲
T53	D36	نقطه نرمی (گلوله - حلقه) بر حسب سانتیگراد	۳
T51	D113	مقدار کشش در ۲۵ درجه سانتیگراد بر حسب سانتیمتر	۴
T44	D2042	حلالیت در تترا کلرواتیلن	۵
T48	D92	درجه اشتعال (روباز - کلوند) سانتیگراد	۶
T201	D2170	ویسکوزیته کینیماتیک در ۱۳۵ درجه سانتیگراد بر حسب سانتی استکس	۷
T202	D2171	ویسکوزیته مطلق در ۶۰ درجه سانتیگراد بر حسب پواز	۸
T179	D1754	لعب نازک قیر (۱۶۳ درجه سانتیگراد - پنج ساعت)	
		افت حرارت بر حسب درصد	۹
		درجه نفوذ بعد از آزمایش (افت حرارتی)	۱۰
		نسبت درصد درجه نفوذ بعد از آزمایش به درجه نفوذ اولیه	۱۱
		مقدار کشش قیر بعد از آزمایش در ۲۵ درجه سانتیگراد	۱۲

۱- آزمایش تعیین نقطه اشتعال: **ASTM D – 92 و AASHTO T- 48**

نقطه اشتعال قیر، دمایی است که در آن نمونه قیری شروع به جرقه زدن و اشتعال مینماید.

در این آزمایش ظرف مخصوص نمونه را تا محل علامت گذاری شده از قیر پر کرده و حرارت می دهیم در شروع آزمایش سرعت حرارت دادن سریع ولی در انتها سرعت حرارت ثابت و کم میشود .

در اثر حرارت دادن نمونه، گازهای در سطح نمونه ظاهر می شود که چنانچه شعله ای به آن نزدیک شود باعث پدیدار شدن جرقه و در نهایت آتش میگردد .

آزمایش تعیین حلالیت قیر در تتراکلرید کربن ASTM D - 2042 و AASHTO T - 44

این آزمایش برای تعیین مقدار حلالیت قیرهای خالص و قطران راهسازی، که دارای مقدار کمی ماده معدنی باشند، مورد استفاده قرار می گیرد .

بطور خلاصه مقدار مشخصی از نمونه را در حلال آلی (تتراکلرید کربن C Cl_4)

حل نموده و از روی صافی مخصوصی عبور می دهند آنچه که بر روی صافی می ماند ، مواد نامحلول که به عنوان ناخالصی در قیر نامیده می گردد.



آزمایش تقطیر قیرهای محلول

ASTM D402 – AASHTO T78

هدف آزمایش:

از این آزمایش بمنظور تقطیر قیرهای برگشتی یا محلول شده و تعیین اجزای حلال و قیر نفتی استفاده میگردد.

روش آزمایش:

در این آزمایش مقدار معینی از قیر را در یک بالن تقطیر ریخته و حرارت میدهیم و در این هنگام از تقطیر بخارات حاصله، در شرایط کنترل شده حجم حلالهای تقطیر شده را در درجه حرارت معین اندازه گیری می کنیم.

هود آزمایشگاهی

آزمایشگاه
ASTM - 178

اداره کل آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک
استان اصفهان
آزمایش نقطه‌ی قیرهای محلول
استاندارد
ASTM - D402
AASHTO - T78

آزمایش ویسکوزیته کینماتیک قیر

ASTM D2170

تعریف کندروانی:

کندروانی یا گرانروی عبارت است از مقاومت مایع در برابر سایل بودن از خود نشان میدهد. هرچه قیر نسبت به گرما حساستر باشد، کندروانی آن در درجه حرارتهای بالتر کمتر خواهد بود.

مدت زمانی که طول می کشد حجم ثابتی از قیر در دمای مشخص در مخصوص ویسکوزیته جابجا گردد را ویسکوزیته میناند و برحسب سانتی استوکس بیان میگردد.

یکی از کاربردهای این آزمایش تعیین دمای اختلاط قیر در آسفالت میباشد و برای این کار کندروانی را در درجات ۱۲۰ و ۱۳۵ و ۱۶۰ درجه سانتی گراد اندازه گرفته و با توجه به نمودار آن ناحیه اختلاط و پخش و تراکم قیر در مخلوط آسفالتی تعیین میگردد.



آزمایش وزن مخصوص قیر

ASTM D - 70 - AASHTO T - 228

وزن مخصوص عبارت است از نسبت وزن معینی از قیر در دمای ۲۵ درجه به وزن آب هم حجم آن در همان دما.

برای اندازه گیری وزن مخصوص با استفاده از پیکنومتر های مخصوص با گنجایش ۲۴ تا ۳۰ میلی لیتر و وزن حدود ۴۰ گرم کاربرد دارد.

$$G_b = (W_2 - W_1) / ((W_w - W_1) - (W_3 - W_2))$$

G_b - چگالی یا وزن مخصوص قیر

W_w - وزن پیکنومتر پر از آب

W_1 - وزن پیکنومتر خالی

W_2 - وزن پیکنومتر که در آن مقداری قیر ریخته ایم

W_3 - وزن پیکنومتر که با قیر و آب پر شده است





OHAUS

GT410

PRINT

MODE

OFF

آزمایش تعیین درجه نفوذ قیر

ASTM D5 - AASHTO T49

تعریف درجه نفوذ:

عبارت است از میزان نفوذ سوزن استاندارد تحت اثر بار ۱۰۰ گرمی در مدت ۵ ثانیه در یک نمونه قیر، در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد که برحسب دهم میلیمتریان میشود.

نتیجه :

هر قدر نمونه قیری نرمتر باشد درجه نفوذ آن بیشتر خواهد بود.
درجه نفوذ انواع قیرهای خالص گروه

۴۰-۵۰ ، ۶۰-۷۰ ، ۸۵-۱۰۰ ، ۱۲۰-۱۵۰ ، ۲۰۰-۳۰۰





آزمایش تعیین نقطه نرمی ASTM D36 – AASHTO T53

تعریف:

نقطه نرمی قیر عبارت است از درجه حرارتی که در آن ، ساچمه ای با وزن مشخص از درون فیبر قیری محصور شده با حلقه آهنی، با ابعاد مشخص عبور کرده و یک فاصله یک اینچی را در حمام طی نماید که بر حسب سانتیگراد بیان میگردد .





آزمایش انگمی قیر

ASTM D113 - AASHTO T51

خاصیت انگمی قیرها بوسیله کشش قیر و اندازه گیری **فاصله کشیده شدن قیر قبل از بریده شدن آن بر حسب سانتیمتر** در درجه حرارت مشخص سنجیده می شود. آزمایش معمولاً در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و با سرعت کششی، ۵ سانتی متر در دقیقه انجام می شود.

هر قدر شکل پذیری قیری بیشتر باشد خاصیت چسبندگی آنهم بیشتر خواهد بود.



آزمایش افت حرارتی قیر

ASTM D6 - AASHTO T47

افت حرارتی عبارتست از درصد کاهش وزن نمونه در حرارت ۱۶۳ درجه سانتی گراد به مدت ۵ ساعت نسبت به وزن اولیه

در این مدت نمونه روی یک صفحه فلزی با سرعت ۵ دور در دقیقه داخل یک اون دوار قرارداده می شود

در اثر حرارت دادن قیر در سطح گسترده و در تماس با هوا مواد فرار و روغنهای قیر تبخیر شده و اکسیداسیون و تغییر شیمیائی در مولکولهای قیر بوجود می آید در نتیجه این تغییرات چسبندگی قیر کمتر و قیر سخته تر می شود.



آزمایش های قیرهای محلول

روش آزمایش		نوع آزمایش	
AASHTO	A.S.T.M		
T228	D10	وزن مخصوص در ۲۵ °C	
T72	D88	ویسکوزیته (سیبول فورل) در درجه حرارت برحسب ثانیه	
T201	D2170	ویسکوزیته (کینماتیک) در درجه حرارت برحسب ساتی استکس	
T78	D402	۱۹۰ درجه ساتیگراد (درصد حجم)	مقدار تقطیر نسبت به آنچه که در حرارت ۳۶۰ درجه ساتیگراد تقطیر می شود.
		۲۲۵ درجه ساتیگراد (درصد حجم)	
		۲۶۰ درجه ساتیگراد (درصد حجم)	
		۳۱۶ درجه ساتیگراد (درصد حجم)	
		پس مانده تقطیر در ۳۶۰ °C برحسب درصد حجم	
T49	D5	درجه نفوذ پس مانده تقطیر در ۲۵ (۱۰۰ گرم - ۵ ثانیه)	
T51	D113	خاصیت انگمی پس مانده تقطیر در ۲۵	
T44	D2042	حلالیت پس مانده تقطیر در تتراکلروکربن برحسب درصد	

نوع قیر محلول

حساسیت حرارتی قیرها

مقدمه:

هنگامی که قیر حرارت داده میشود در خواص فیزیکی و شیمیایی آن تغییرات عمده ای حادث میگردد.

با افزایش درجه حرارت درجه نفوذ افزایش می یابد.

با افزایش درجه حرارت غلظت یا ویسکوزیته قیر کم می شود.

حساسیت حرارتی قیرها به روش PI

معمولا درجه نفوذ قیرهای خالص در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد اندازه گیری می شود .

رابطه بین درجه نفوذ و درجه حرارت:

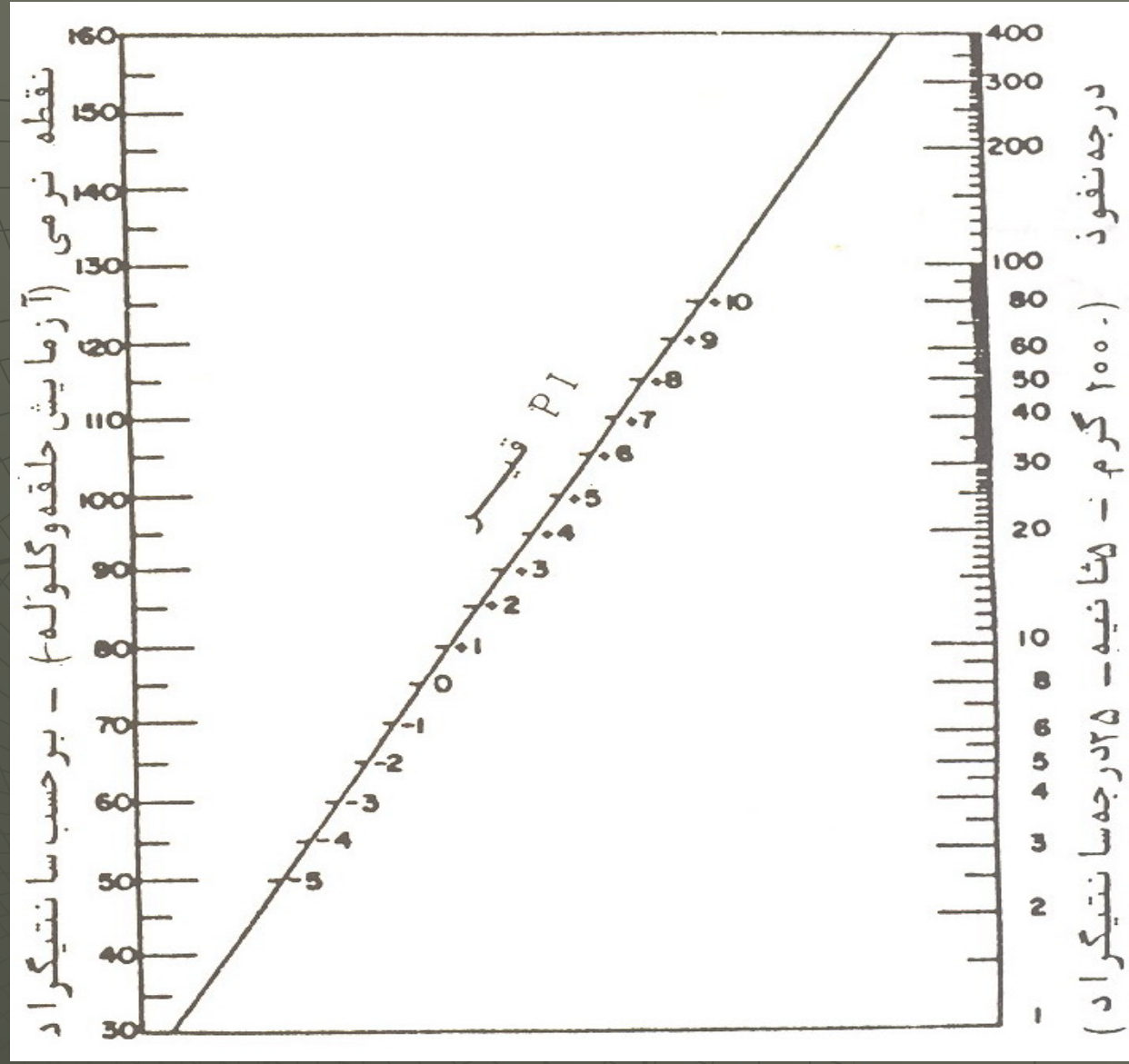
$$\text{Log (pen)} = A .T + C$$

Pen : درجه نفوذ

A : ضریب حساسیت حرارتی قیر

T : درجه حرارت

C : نرمی قیر



شیب این خط معرف حساسیت حرارتی قیر نسبت به درجه حرارت می باشد.

$$A = \frac{\log p_2 - \log p_1}{t_2 - t_1}$$

درجه نفوذ قیرها در نقطه نرمی معادل ۸۰۰ می باشد بنابراین

$$A = \frac{\log 800 - \log pen(at 25^{\circ}C)}{T - 25}$$

P1,P2: درجه نفوذ قیر در دمای t_1 , t_2
 T: درجه حرارت نقطه نرمی بر حسب سانتی گراد

$$PI = \frac{20 - 500A}{1 + 50A}$$

حساسیت حرارتی قیرها به روش PVN

این روش براساس اندازه گیری درجه نفوذ قیر در 25°C و کند روانی قیر در 135°C برحسب استوکس استوار است

$$PVN = -1.5 \left(\frac{L - \text{Log } V}{L - M} \right)$$

$$L = 4.25800 - 0.7967 \text{Log pen. at } 25^{\circ}\text{C}$$

$$M = 3.46289 - 0.61094 \text{Log pen. at } 25^{\circ}\text{C}$$

حساسیت حرارتی قیر به روش $PVN(25-60^{\circ}C)$

بسیاری از مشکلات آسفالتی در منطقه به حساسیت حرارتی قیر در دمای بین ۲۵-۶۰ درجه مربوط می شود.

که موجب تغییر شکل رویه آسفالتی مانند عریانشدگی، قیر زدگی، نرم شدن و فتیل شدن می گردد.

$$PVN(25 - 60^{\circ}C) = -1.5 \frac{(6.489 - 1.590 \log P - \log V)}{(1.050 - 0.2234 \log P)}$$

P : درجه نفوذ در ۲۵ درجه سانتی گراد

V : غلظت بر حسب پواز در ۶۰ درجه سانتی گراد

درجه بندی حساسیت حرارتی قیر

۱- قیر با حساسیت حرارتی کم

$$PI, PVN, PVN(25-60^{\circ}C) > -0.5$$

۲- قیر با حساسیت حرارتی متوسط

$$-1 \leq PI, PVN, PVN(25-60^{\circ}C) \leq -0.5$$

۳- قیر با حساسیت حرارتی زیاد

$$PI, PVN, PVN(25-60^{\circ}C) < -1$$

خلاصه نتایج حساسیت حرارتی قیرها

بر روی ۱۰۰ نمونه آزمایشی

روش محاسبه حساسیت حرارتی	حساسیت کم بزرگتر از ۵/۰-	حسایت متوسط ۵/۰- تا ۱-	حساسیت زیاد کمتر از ۱-
PI	۱۵٪	۲۴٪	۶۱٪
PVN	۱۲٪	۵۰٪	۳۸٪
PVN(25-60OC)	۵٪	۳۰٪	۶۵٪

معایب قیرها با حساسیت حرارتی زیاد

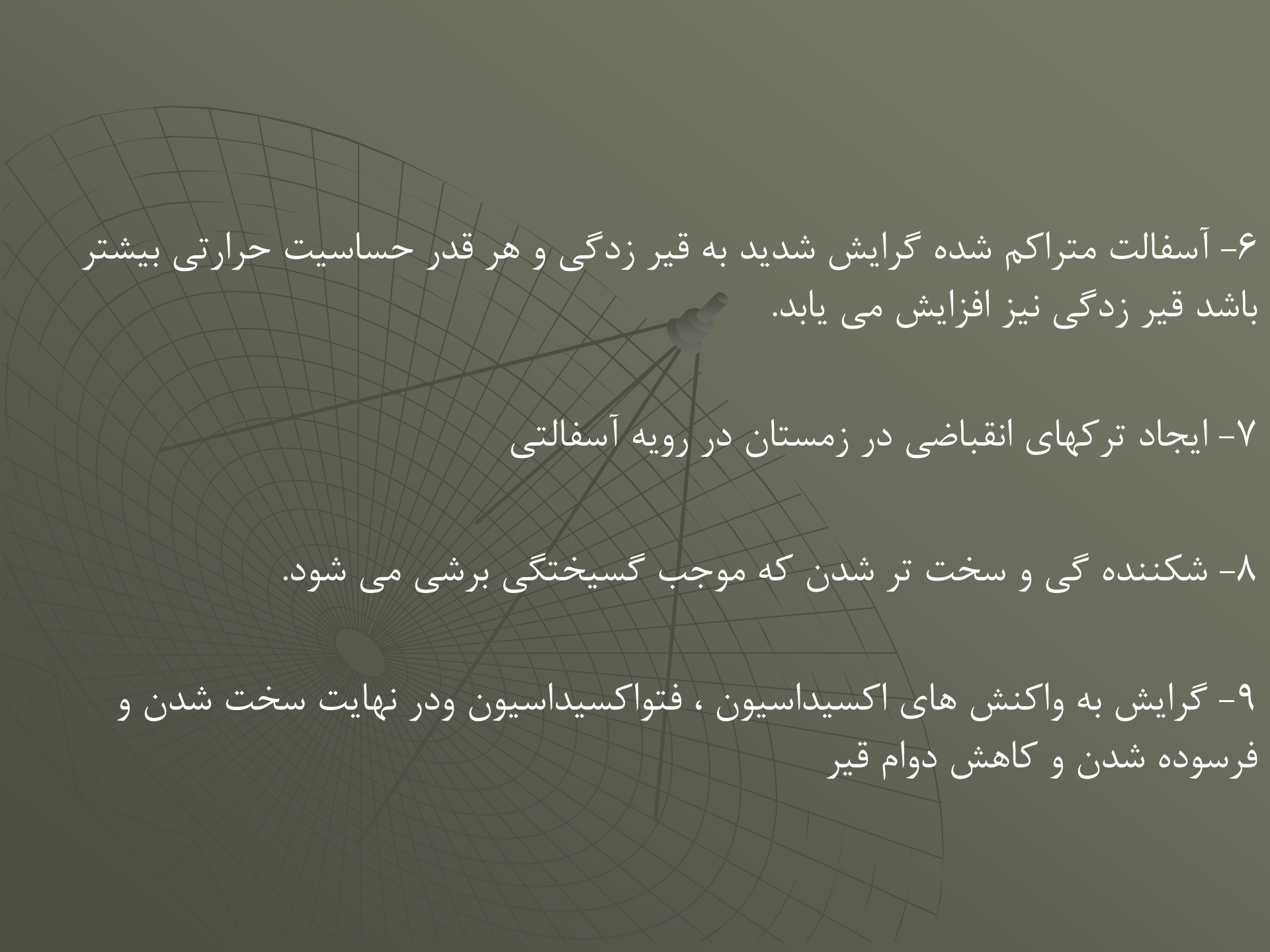
۱- در واحد مخلوط کن موجب تولید مخلوط روان و با غلظت کم ، که گیرش آنها کند و تدریجی می باشد. پخش و کوبیدن این مخلوطها باعث تاخیر در زمان غلطک زنی (۲-۳ ساعت) بعد از پخش می شود.

۲- مخلوط آسفالت در حین حمل از نظر اندود قیری سنگدانه ها و ضخامت آنها تغییر حالت می دهد . قیر از سنگدانه ها جدا شده و بشکل آزاد در مخلوط جای می گیرد و آن را به حالت فیزیکی روان و خمیری در می آورد.

۳- لایه آسفالتی بعد از گذشت مدت زمان ، نسبتا طولانی هم نمی تواند ترافیک سنگین را تحمل نماید.

۴- در سطح این آسفالتها بلافاصله بعد از پخش توسط فینیشر ترک‌هایی دیده می شود ، که با غلطک زدن اصلاح نمی گردد.

۵- معمولا درجه حرارت اختلاط قیر و سنگدانه برای تولید مخلوط آسفالت با کارائی لازم ، کاهش داده می شود ولی متعاقبا موجب خشک نشدن مصالح سنگی می گردد.



۶- آسفالت متراکم شده گرایش شدید به قیر زدگی و هر قدر حساسیت حرارتی بیشتر باشد قیر زدگی نیز افزایش می یابد.

۷- ایجاد ترکهای انقباضی در زمستان در رویه آسفالتی

۸- شکننده گی و سخت تر شدن که موجب گسیختگی برشی می شود.

۹- گرایش به واکنش های اکسیداسیون ، فتواکسیداسیون و در نهایت سخت شدن و فرسوده شدن و کاهش دوام قیر

زکات علم، نشر آن است.

با تشکر

راه‌دار

www.rahdar44.ir



@rahdar_ir



مطالب بیشتر را در سایت تخصصی راه‌دار دنبال کنید