

SID



ابزارهای
پژوهش



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری
STES



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

آموزش مهارت های کاربردی
در تدوین و چاپ مقالات ISI



روش تحقیق کمی

روش تحقیق کمی



آموزش نرم افزار Word برای پژوهشگران

آموزش نرم افزار Word
برای پژوهشگران



ششمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

مقاله قیر در راهسازی

میثم کریمیانی ظفر آبادی^۱

۱- کارشناسی ارشد عمران سازه

چکیده

قیرهای مصرفی در راه سازی عمدتاً دو نوع است. اگر از معدن به دست آید قیر طبیعی یا معدنی و هرگاه از پالایش نفت خام حاصل شود قیر نفتی نام دارد. در راه سازی باید از قیرهای نفتی استفاده شود، چنانچه مصرف قیر معدنی در پروژه ای مورد نظر باشد، نسبتاً اختلاط قیر نفتی با قیر معدنی باید در مشخصات فنی خصوصی قید شود. وقتی که مواد فرار نفت خام موجود در اعماق زمین، به مرور زمان و در برابر عوامل جوی تبخیر شود، ماده سیاهی از آن بر جای می ماند که قیر طبیعی نام دارد. قیرهای طبیعی شامل قیرسنگ ها و قیرهای دریاچه ای می باشد. قیرهای حاصل از پالایش نفت خام قیرهای نفتی نامیده می شوند که با توجه به نوع و شرایط مصرف آن در راه سازی و سایر مصارف صنعتی، قیرهای خالص، قیرهای دمیده و قیرهای محلول و ... نامگذاری می شوند. از مخلوط کردن قیر و آب با یک ماده قیرآبه ساز، قیرآبه به دست می آید. در این مخلوط، قیر با ابعاد از یک تا 10 میکرون، در آب شناور است. آب، فاز پیوسته و قیر ناپیوسته اینمخلوط را تشکیل می دهد. قیرآبه سازها موجب ایجاد بار الکتریکی مثبت یا منفی (همنام)

در سطح دانه های قیر می شوند. نیروی دافعه ناشی از این بار مانع به هم پیوستن ذرات قیر در قیرآبه می شود. از قیرآبه ها برای تهیه انواع مخلوط های آسفالت سرد کارخانه ای و یا مخلوط در محل، آسفالت سطحی، اندودهای قیری، درزگیری و لکه گیری رویه های آسفالتی، تثبیت خاک و ماسه و غبارنشانی می توان استفاده کرد. برای مصرف قیرآبه ها معمولاً نیازی به حرارت دادن آن ها نیست لذا از نظر اقتصادی و ایمنی بر انواع دیگر قیرها برتری دارند. اختلاط قیرآبه ها با

زیرسازی و روسازی راه

سنگ دانه های مرطوب و یا پخش قیرآبه روی بستر مرطوب شنی و یا آسفالتی راه در عملکرد قیرآبه ها تأثیر منفی ندارد. امروزه علاوه بر قیر و مصالح سنگی تشکیل دهنده مخلوط های آسفالتی از مواد دیگری به نام افزودنی ها و یا اصلاح کننده های قیر استفاده می شود. این ترکیبات که طیف وسیعی از مواد معدنی، آلی، طبیعی و صنعتی را در بر می گیرد به منظور اصلاح و ب هبود برخی از خواص قیر و در نتیجه مخلوط های آسفالتی به مانند جلوگیری از عریان شدن سنگ دانه های مخلوط های آسفالتی، جلوگیری از ایجاد ترک های حرارتی و انقباضی، کاهش پدیده های تغییر شکل و قیرزدگی رویه های آسفالتی، جلوگیری از رو آمدن ترک های آسفالتی، کاهش پدیده سخت شدن و کهنه شدن قیر و افزایش تاب خستگی آسفالت کاربرد دارند

قیر.

اهداف

هدف از مطالعه این فصل آشنایی با مطالب زیر می باشد:

- (۱) انواع قیر
- (۲) چگونگی تولید قیرآبه ها



ششمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

۳) موارد کاربرد قیرآبه ها

۴) کاربرد افزودنی های قیر

۵) گروه بندی قیرهای اصلاح شده بر حسب نوع افزودنی های مصرفی

زیرسازی و روسازی راه

قیر

قیر، ماده ای است هیدروکربوری که با دارا بودن دو خاصیت اصلی چسبانندگی و نفوذناپذیری در صنعت راه سازی جهت اندود کردن مصالح سنگی و چسبانندن آن ها به یکدیگر و نیز غیرقابل نفوذ کردن روسازی آسفالتی مورد استفاده قرار می گیرد. قیر به دو صورت قیر طبیعی و از پالایش نفت خام به دست می آید. قیر طبیعی نتیجه تغییر هیدروکربورهای سبک نفت خام است که از منابع زیرزمینی به طرف بالا و سطح زمین نفوذ کرده و در دراز مدت شکل می گیرد. عمده قیری که در راه سازی مورد استفاده قرار می گیرد، قیر نفتی و یا به عبارت دیگر قیری است که از پالایش نفت خام به دست می آید. این قیر پس مانده حاصل از تقطیر نفت خام در ستون های تقطیر پالایشگاه می باشد. در عمل تقطیر ابتدا هیدروکربورهای سبک تر در دماهای پایین تبخیر شده، سپس با ازدیاد دما و فشار هیدروکربورهای سنگین تر جدا می شوند. آن چه در انتهای این ستون های تقطیر باقی می ماند قیر خالص است. با تغییر درجه حرارت و فشار، قیرهای با سفتی مختلف به دست می آید.

با توجه به اینکه از نظر کمی قیر سهم ناچیزی در مخلوط های آسفالتی دارد شاید چنین تصور شود که نقش قیر در رفتار، دوام و ثبات لایه های آسفالتی روسازی، چندان با اهمیت و قابل ملاحظه نمی باشد، لیکن حقیقت این است که قیر و خواص فیزیکی و شیمیایی آن تأثیر عمده ای در عملکرد مطلوب، دوام و پایداری مخلوط های آسفالتی دارد. مطالعه عملکرد و رفتار پایداری مخلوط های آسفالتی بدون توجه به رفتار و خواص قیر امکان پذیر نیست.

قیر

برای عملکرد مناسب و پایداری روسازی آسفالتی، قیر مصرفی باید ضمن دارا بودن دوام از رفتار و عملکرد مناسبی نیز برخوردار باشد.

قیر در روسازی می تواند ماده بی دوام و آسیب پذیری باشد. از نخستین مراحل تهیه آسفالت که الزاماً قیر بایستی گرم گردد و در حین مراحل اجرا و متعاقباً در طول بهره برداری که روبه آسفالتی در معرض عوامل طبیعی مانند نور، گرما، سرما، یخبندان، رطوبت و سایر اثرات مکانیکی و فیزیکی قرار می گیرد، از مرغوبیت آن به عنوان یک ماده چسباننده مناسب و عامل دوام مخلوط های آسفالتی کاسته می شود. در نتیجه، انواع متفاوت خرابی ها به مرور زمان در لایه های آسفالتی روسازی پدید می آید. از تغییرات و آسیب پذیری های قیر در اثر عوامل مختلف نمی توان به طور کامل جلوگیری کرد، لیکن می توان آن ها را به تأخیر انداخت و یا کاهش داد و در نهایت محدود نمود. ثبات، نحوه رفتار و عملکرد قیر به عنوان یک ماده آلی به ساختار شیمیایی و اجزای متشکله و تکنیک فرآیندهای تولید آن از نفت خام بستگی دارد

انواع قیر

قیرهای مصرفی در راه سازی عمدتاً دو نوع است. اگر از معدن به دست آید قیر طبیعی 1 یا معدنی و هرگاه از پالایش نفت خام حاصل شود قیر نفتی 2 نام دارد. در راه سازی باید از قیرهای نفتی استفاده شود، چنانچه مصرف قیر معدنی در پروژه ای مورد نظر باشد، نسبت، اختلاط قیر نفتی یا قیر معدنی باید در مشخصات فنی خصوصی قید شود

زیرسازی و روسازی راه

قیرهای طبیعی



ششمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

وقتی که مواد فرار نفت خام موجود در اعماق زمین، به مرور زمان و در برابر عوامل جوی تبخیر شود، ماده سیاهی از آن بر جای می ماند که قیر طبیعی نام دارد. قیرهای طبیعی شامل قیرسنگ ها و قیرهای دریاچه ای به شرح زیر می باشد:

قیرسنگ ها

قیرسنگ ها، به طور عمده سنگ های آهکی و ماسه ای هستند که نفت خام در آن ها نفوذ کرده و با گذشت زمان، مواد فرار آن تبخیر شده و قیر در این سنگ ها باقی مانده است. قیرسنگ ها را پس از خرد و نرم کردن، حرارت داده و در سطح راه پخش می کنند. مقدار قیر موجود در قیرسنگ ها از 7 تا حدود 80 درصد تغییر می کند. قیرسنگ های موجود در 70 درصد قیر دارند - لرستان ایران حدود 80

قیرهای دریاچه ای

وقتی که نفت خام به طور طبیعی از بین لایه های شکست خورده زمین به سطح زمین صعود می کند و مواد فرار آن تبخیر می شود، قیرهای طبیعی به صورت دریاچه در روی زمین ظاهر می شوند.

قیرهای نفتی

قیر

قیرهای حاصل از پالایش نفت خام، با توجه به نوع و شرایط مصرف آن در راه سازی و سایر مصارف صنعتی به شرح زیر است:

قیرهای خالص

قیرهایی که مستقیماً در برج تقطیر در خلاء پالایشگاه به دست می آیند و یا مختصری در جریان فرآیند هوادهی قرار می گیرند قیر خالص نامیده می شوند. این قیرها باید همگن و فاقد آب بوده و در حرارت 176 درجه سانتیگراد کف نکنند. قیرهای خالص در اثر فشار و حرارت به صورت مایع غلیظ و آب گون تغییر شکل می دهد و در حرارت کم، حالت الاستیک و فنری دارد.

قیرهای دمیده

قیرهای خالص را تحت فشار و در حرارت 200 تا 300 درجه سانتیگراد هوا می دهند تا اتم های هیدروژن موجود در مولکول های قیر با اکسیژن هوا ترکیب شود و با ایجاد واکنش های پلیمریزاسیون، هیدروکربورهای سنگین تری به دست آید که درجه نفوذ کمتر و نقطه نرمی بیشتری نسبت به قیر خالص اولیه داشته باشد. IDIN اختلاف نقطه نرمی و درجه شکستن 3 قیرهای دمیده، که با آزمایش 52012 تعیین می شود به 100 درجه می رسد. از این رو این قیرها در مقایسه با قیرهای خالص اولیه حساسیت کمتری در برابر حرارت دارد و درجه نفوذ آن ها از قیر خالص کمتر است.

زیرسازی و روسازی راه

قیرهای دمیده، مصرف زیادی در راه سازی ندارد. این قیرها برای پر کردن ترک های روسازی های بتنی و پر کردن درزهای رویه های بتنی استفاده می شود.

قیرهای محلول

قیرهای محلول یا قیرهای پس برگشته، از حل کردن قیرهای خالص در حلال ها و یا روغن های نفتی به دست می آیند. نوع و کیفیت قیرهای محلول به کیفیت قیرهای خالص اصلی، نوع و مقدار حلال بستگی دارد. هر اندازه مقدار حلال های نفتی در قیر محلول زیادتر باشد، روانی آن بیشتر است.



ششمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

معمولاً درصد حلال مصرفی در قیرهای محلول ایران از 10 تا 50 درصد تغییر می کند. قیرهای محلول در راه سازی برای اندودهای سطحی، نفوذی، آسفالت سطحی، آسفالت سرد کارخانه ای و یا آسفالت مخلوط در محل، مصرف می شوند. قیرهای محلول بر حسب سرعت گیرش و نوع حلال به سه گروه زیر تقسیم می شوند:

قیرهای زودگیر

اگر از بنزین برای حل کردن قیر خالص استفاده شود قیر محلول را زودگیر می نامند زیرا حلال موجود در قیر در مدت کمی بعد از مصرف قیر محلول تبخیر شده و قیر اصلی بر جای می ماند.

-قیرهای کندگیر

قیرهای کندگیر از حل کردن قیر خالص در نفت سفید (یا موادی که خصوصیات در حد نفت سفید دارند) تهیه می شود که سرعت تبخیر نفت از بنزین کندتر و طولانی تر است.

-قیرهای دیرگیر

قیرهای محلول دیرگیر را علاوه بر حل کردن قیر خالص در روغن ها و حلال های دیرگیر نفتی، مانند گازوئیل یا نفت سیاه، می توان مانند قیرهای خالص، مستقیماً از تقطیر نفت خام به دست آورد. در حالت اخیر، قیرهای دیرگیر را روغن راه 3 می نامند. گیرش کامل این قیرها بعد از مصرف، مدت زمان زیادی طول می کشد. در واقع قیرهای دیرگیر در شرایط آب و هوای عادی تبخیر نمی شوند، بلکه تغییر شکل مولکولی در آن ها به وجود می آید که نسبتاً تدریجی و طولانی است.

4. قیرآبه ها (امولسیون نهایی قیر)

از مخلوط کردن قیر و آب با یک ماده قیرآبه ساز 5، قیرآبه به دست می آید. در این مخلوط، قیر با ابعاد از یک تا 10 میکرون، در آب شناور است. آب، فاز پیوسته و قیر فاز معلق و ناپیوسته این مخلوط را تشکیل می دهد

زیرسازی و روسازی راه

(مثبت یا منفی) در سطح دانه های قیر می شوند. نیروی دافعه ناشی از این بار مانع به هم پیوستن ذرات قیر در قیرآبه می شود.

مقدار قیر در قیرآبه ها از 55 تا 65 درصد، میزان آب از 35 تا 45 درصد و قیرآبه سازها درصد وزنی قیرآبه را تشکیل می دهد. حداکثر 5/0 از قیرآبه ها برای تهیه انواع مخلوط های آسفالت سرد کارخانه ای و یا مخلوط در محل، آسفالت سطحی، اندودهای قیری، درزگیری و لکه گیری رویه های آسفالتی، تثبیت خاک و ماسه و غبارنشانی می توان استفاده کرد. برای مصرف قیرآبه ها معمولاً نیازی به حرارت دادن آن ها نیست لذا از نظر اقتصادی و ایمنی بر انواع دیگر قیرها برتری دارند. اختلاط قیرآبه ها با سنگ دانه های مرطوب و یا پخش قیرآبه روی بستر مرطوب شنی و یا آسفالتی راه در عملکرد قیرآبه ها تأثیر منفی ندارد.

قیرآبه های آنیونیک

با استفاده از قیرآبه سازهای نوع املاح قلیایی اسیدهای آلی، سطح دانه های قیر، دارای بار منفی می شود. این قیرآبه ها را آنیونیک می نامند که خود به سه نوع زودشکن، کندشکن و دیرشکن تقسیم می شوند.

با استفاده از قیرآبه سازهای از نوع ترکیبات آلی نمک های آمونیوم و یا آمین ها، سطح دانه های قیر دارای بار مثبت می شود. این قیرآبه ها را قاتیونیک می نامند و به سه نوع زودشکن، کندشکن و دیرشکن تقسیم می شوند.

افزودنی های قیر 1

امروزه علاوه بر قیر و مصالح متداول تشکیل دهنده مخلوط های آسفالتی از مواد دیگری به نام افزودنی ها و یا اصلاح کننده های قیر 2 استفاده می شود. این ترکیبات که طیف وسیعی از مواد معدنی، آلی، طبیعی و صنعتی را در بر می گیرد به منظور اصلاح و بهبود برخی از خواص قیر و در نتیجه مخلوط های آسفالتی به شرح موارد زیر کاربرد دارند:



ششمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

- ۱) جلوگیری از عریان شدن سنگدانه های مخلوط های آسفالتی
- ۲) جلوگیری از ایجاد ترک های حرارتی و انقباضی
- ۳) کاهش پدیده های تغییر شکل و قیرزدگی رویه های آسفالتی
- ۴) جلوگیری از رو آمدن ترک های آسفالتی
- ۵) کاهش پدیده سخت شدن و کهنه شدن قیر
- ۶) افزایش تاب خستگی آسفالت

و بر حسب نوع افزودنی های ASTM قیرهای اصلاح شده بر اساس استانداردهای مصرفی، به شش گروه تقسیم می شوند که برای هر یک مشخصات فنی معینی طراحی شده است .

زیرسازی و روسازی راه

خالص، با پلیمرها، کولپلیمرها، مواد شیمیایی تثبیت کننده و پودر لاستیک های بازیافتی باشند.

- ۱) I قیرهای اصلاح شده با پلیمر نوع
- ۲) II قیرهای اصلاح شده با پلیمر نوع
- ۳) III قیرهای اصلاح شده با پلیمر نوع
- ۴) IV قیرهای اصلاح شده با پلیمر نوع

5. قیرهای اصلاح شده با پودر لاستیک 1

ساختار شیمیایی قیرهای نفتی

قیر، ساختمان شیمیایی پیچیده ای دارد که تابع نوع ترکیباتی است که در نفت خام یافت می شود. قیرهای نفتی از تعداد زیادی هیدروکربورهای مختلف که به صورت کلوییدی در یکدیگر معلق و شناور است، تشکیل شده است. کربن و هیدروژن دو عنصر اصلی قیر به شمار می رود که درصد وزنی آن ها در مولکول های قیر به ترتیب 87-70 و 10-15 است. علاوه بر کربن و هیدروژن، عناصر دیگری نظیر ازت) کمتر از یک درصد(، گوگرد) تا 5/1 درصد(، اکسیژن) حدود 2 درصد(، فسفر و هالوژن ها و مقادیر بسیار ناچیزی از فلزات مانند نیکل، آهن، کبالت و وانادیم در قیر یافت می شود. هیدروکربورهای تشکیل دهنده قیرها را معمولاً به آسفالتین، و مالتین که خود به دو جزء رزین و روغن تفکیک می شود تقسیم می کنند. هر یک از این اجزا نقش جداگانه ای در خصوصیات قیر ایفا کرده و عامل تعیین کننده خواص فیزیکی و شیمیایی قیر محسوب می شود.

آسفالتین ها از مواد قطبی و پیچیده آروماتیکی تشکیل می شوند که دارای وزن مولکولی زیاد بوده و ماده اصلی قیر را تشکیل می دهد. نسبت تعداد اتم های کربن به هیدروژن (یا C 0 است / این مواد بیش از H 8 رزین ها، هیدروکربورهایی است که نقش چسبندگی قیر را دارد و نسبت C آن ها بین H 0/6-0/8 است. روغن ها، که تفاوت بین آن ها و رزین ها تا حدی مشکل است بر کنروانی قیر اثر می گذارد و نسبت C 0 است / آن ها کمتر از H 6 علاوه بر روش تفکیک قیر به آسفالتین و مالتین، روش دیگری برای تعیین نوع و درصد

وجود دارد که با ASTM D هیدروکربورهای تشکیل دهنده قیر به شرح استاندارد 4124

این روش، قیر را به چهار گروه هیدروکربور شامل هیدروکربورهای اشباع شده، ترکیبات معطره نفتنیک، ترکیبات معطره قطبی و آسفالتین ها تقسیم می کند که درصد وزنی آن ها می تواند در تجزیه و تحلیل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به عنوان راهنما مورد استفاده 85 پالایشگاه های تهران و تبریز در 60 / و 100 قرار گیرد



ششمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

زیرسازی و روسازی راه

به طور کلی، خصوصیات قیرهای نفتی تابع نوع و جنس - نفت خام، کمیت و کیفیت هیدروکربورهای تشکیل دهنده آن و روش تقطیر است. در عمل، نفت خام معادن مختلف را می توان به یکی از انواع آسفالتینیک، پارافینیک و آسفالتینیک - پارافینیک (مختلط) تقسیم کرد. قیری که از نفت خام آسفالتینیک به دست می آید، مرغوب ترین قیر برای راه سازی است. باید توجه کرد که پارافین خاصیت انگمی و % چسبندگی قیر را کم می کند. لذا باید از استفاده از قیرهای حاوی پارافین زیاد) بیش از 2 خودداری کرد. منابع نفت خام ایران اغلب از نوع آسفالتینیک - پارافینیک است. قیره ای ، 1381، نفتی مصرفی در راه سازی، خواص ممتاز قیرهای معدنی را ندارد.

نتیجه گیری

منظور از قیر در راه سازی چسپاننده های سیاه مصرفی در راه سازی که شامل مواد قیری و قطرانی هستند. خاصیت اصلی قیر این است که دانه های سنگی را به یکدیگر چسپانده و به جسم یکپارچه تبدیل می کند. قیر جسمی است به رنگ سیاه که از شمار زیادی هیدروکربور ساخته شده است. قیر خالص در دمای محیط جامد یا نیمه جامد است و بر اثر حرارت روان می شود. قیر در روغن های معدنی و حلال هایی نظیر سولفید کربن تتراکلرید و تریکلرید اتیلن حل می شود. قطران نیز که رنگی سیاه ولی متمایل به قهوه ای دارد از تقطیر گازهای حاصل از حرارت دادن ذغال سنگ های شیبستی به دست می آید. این ماده قطران خام نامیده می شود و از تصفیه آن قطران حاصل می شود. قطران در ایران به میزان بسیار کم تولید می شود و استفاده از آن در کارهای راه سازی کشور معمول نمی باشد.

SID



ابزارهای
پژوهش



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری
STES



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



تازه های آموزش
آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

آموزش مهارت های کاربردی
در تدوین و چاپ مقالات ISI



تازه های آموزش
روش تحقیق کمی

روش تحقیق کمی



تازه های آموزش
آموزش نرم افزار Word برای پژوهشگران

آموزش نرم افزار Word
برای پژوهشگران