

خواص قیر و آسفالت چگونه اصلاح می‌شود؟

در زمینه استفاده از قیر آسفالت برای کاربردهای متنوع بزرگ‌ترین سوال ممکن این است که خواص قیر و آسفالت چگونه اصلاح می‌شود؟ در این زمینه ما در این مقاله اصلاح آسفالت با استفاده از ماده SBS را بیان کردیم اما قبل از مطالعه موضوع اصلی بهتر است با مفاهیم دقیقی از قیر و آسفالت آشنا شوید، با ما همراه باشید.

قیر چیست؟

قیر ماده ای است که از تقطیر نفت خام به وجود می آید، این ماده خاصیت ضد آب بودن و چسبندگی دارد و اگر فکر می کردید آسفالت ارزان است، با شنیدن قیمت قیر صادراتی متعجب خواهید شد. این عمدتاً به دلیل فرآیند تولید قیر خام است، که بسیار ارزان و آسان می‌باشد و از این رو هزینه خرید قیر صادراتی پایین خواهد آمد.

آسفالت چیست؟

آسفالت از ترکیب موادی مانند قیر، سنگدانه و ماسه ایجاد می شود که برای ساخت جاده ها، پارکینگ ها، خطوط راه آهن، بنادر، باند فرودگاه، مسیرهای دوچرخه سواری، پیاده روها و همچنین زمین های بازی و زمین های ورزشی استفاده می شود. .

آسفالت به دلیل دوام خود شهرت فوق العاده ای به دست آورده است و اولین مورد استفاده برای سطوح جاده است. تخمین زده شده است که روسازی های آسفالتی می توانند بیش از 20 سال بدون روکش مجدد کامل دوام بیاورند، اگرچه روش های مختلفی وجود دارد که می تواند طول عمر را بیش از پیش افزایش دهد.

تفاوت قیر و آسفالت

تفاوت آشکاری بین قیر و آسفالت وجود دارد، بسیاری از مواقع قیر و آسفالت را یک ماده می دانند اما بین قیر و آسفالت تفاوت وجود دارد. مواد آسفالت از سنگدانه، قیر از ماسه ساخته می شود که در آن قیر به عنوان چسبنده عمل کرده و آسفالت را در کنار هم نگه می‌دارد. به عبارت ساده‌تر، قیر را می‌توان به عنوان چسبنده در آسفالت مانند سیمان در بتن دانست.

خواص قیر و آسفالت چگونه اصلاح میشود؟

اگر بخواهیم قیر و آسفالت را به همراه یک دیگر به کار ببریم باید خواص آنها را تغییر دهیم، برای این کار روش‌های زیادی وجود دارد؛ اما رایج‌ترین روش استفاده از ماده SBS است.

پلیمر SBS

استفاده از پلیمر برای بهبود خواص قیر مورد استفاده در روسازی راه‌ها در دهه‌های اخیر رو به گسترش بوده است، به طوری که راه‌اندازان با استفاده از قیر اصلاح شده در آسفالت، عمر راه‌ها را به میزان قابل توجهی افزایش داده و در نتیجه خدمات را افزایش می‌دهند.

قیر مورد استفاده در مخلوط‌های آسفالتی درصد وزنی بسیار کمی از این مخلوط را تشکیل می‌دهد (4 تا 6 درصد)، اما در عملکرد آسفالت تاثیر بسزایی دارد.

پلیمرها به‌عنوان مهم‌ترین خانواده اصلاح‌کننده‌های قیر، برای بهبود و افزایش راندمان اضافه می‌شوند، در بین پلیمرهای موجود، پلیمر SBS (استایرن-بوتادین-استایرن) یکی از بهترین اصلاح‌کننده‌های قیر محسوب می‌شود.

قیرهای اصلاح شده با پلیمر SBS

این دسته از پلیمرها در دسته الاستومرهای ترموپلاستیک قرار می‌گیرند و باعث بهبود خواص قیر در تمامی محدوده‌های دمایی می‌شوند، اما با وجود مزایای این پلیمر از نظر اصلاح قیر، سازگاری این پلیمر با قیر کم است و این مانع بزرگی در تهیه قیر با خواص بهبود یافته می‌شود.

دلیل این ناسازگاری، اختلاف چگالی این پلیمر با محیط پیوسته قیری است که در دمای ذخیره سازی بالا به راحتی از آن جدا شده و مولکول‌های پلیمری جدیدی را تشکیل خواهد داد.

همچنین در مورد استفاده از این پلیمر در قیر باید توجه داشت که خواص قیر تنها در صورتی بهبود می‌یابد که SBS به فاز پراکنده در داخل قیر تبدیل شود، این افزایش پایداری به دو صورت امکان پذیر است.

- روش اول با افزودن ماده دیگری به مخلوط است که با کاهش اختلاف چگالی آنها امکان اختلاط را افزایش می دهد.
- روش دوم که در سطح میکروسکوپی انجام می شود، با کاهش ابعاد ذرات پلیمری تا سطح نانومتری، مشکل این ناسازگاری را برطرف می کند؛ در این روش با کاهش نیروی وزن ذرات در برابر نیروهای بین مولکولی قیر-پلیمر از تجمع مولکول های پلیمر و تشکیل دامنه پلیمری جلوگیری می شود.

یکی از نکات دیگری که در استفاده از این دسته از پلیمرها با وجود کیفیت بالای نتایج آن باید مورد توجه قرار گیرد، قیمت نسبتاً بالای این دسته از پلیمرها نسبت به انواع دیگر آنها می باشد.

نتیجه آزمایش های مربوطه برای استفاده از SBS در تغییر خواص قیر

نتایج به دست آمده از آزمایش های نقطه نرمی، درجه نفوذ و ویسکوزیته نشان داد که افزودن پلیمر SBS به قیر باعث بهبود خواص رئولوژیکی قیر از جمله کاهش حساسیت حرارتی قیر و افزایش نقطه نرمی و شاخص نفوذپذیری و کاهش نفوذ می شود.

همچنین مقایسه نتایج پس از پیری قیر خالص و قیر اصلاح شده با SBS نشان می دهد که قیر اصلاح شده با SBS خواص رئولوژیکی بهتری نسبت به قیر خالص خواهد داشت؛ اما در هر دو حالت کهنه شدن باعث افزایش نقطه نرمی و ویسکوزیته و کاهش درجه نفوذ شده است. اما به طور کلی میزان پیری در قیر اصلاح شده با پلیمر SBS کمتر از قیر خالص بود.

استفاده از قیر اصلاح شده در مناطق بد آب و هوا

به نظر می رسد استفاده از آسفالت های حاوی قیر اصلاح شده با SBS در مناطقی که تابستان های گرم و زمستان های سرد دارند و یا اختلاف دمایی بین روز و شب زیاد است، بسیار عالی می باشد.

در هوای گرم، کاهش نفوذ این قیر و عدم ویسکوزیته آن در کنار استحکام بالای مخلوط، امکان تحمل بار را بدون ایجاد شیار فراهم می کند.

استحکام کششی عالی همراه با ضریب خیز و جریان مخلوط آسفالتی به همراه خواص کشسانی قیر، انعطاف پذیری مناسبی را ایجاد می کند تا مخلوط در هوای سرد زمانی که سطوح در معرض ترک های ناشی از انقباض قرار می گیرند، قابل استفاده و دوام باشد.

در نهایت با توجه به استفاده از این قیر در آسفالت، با وجود هزینه های اولیه بالاتر در تولید آن، به دلیل افزایش عمر روسازی از طریق افزایش دوام و صرفه جویی غیرمستقیم در چندین برابر هزینه های بهسازی و تعمیر، پتانسیل اقتصادی به چشم می خورد.

افزون پلیمر SBS در قیر باعث چه چیزی می شود؟

افزودن پلیمر به قیر باعث کاهش درجه نفوذ و افزایش نقطه نرم شدن آن شده است. از نظر تئوری، افزایش نقطه نرم شدن به دلیل ایجاد شبکه های سه بعدی در محیط قیر پس از تشکیل زنجیره پلیمری طولانی است که باعث افزایش خاصیت ارتجاعی و سیالیت قیر در افزایش دما می شود.

این حالت منجر به عملکرد بهتر قیر در دمای بالا همچنین با افزایش پلیمر، شاخص نفوذپذیری قیر افزایش می یابد که نشان دهنده کاهش حساسیت حرارتی قیر و عملکرد مطلوب آن در مناطق با اختلاف دمای زیاد است.

مخلوط های آسفالتی ساخته شده با قیر پلیمری SBS دارای مقاومت مارشال و جریان بالاتری هستند که در درصد پلیمرهای بالا بیشتر مشهود است.

اهمیت استفاده از آسفالت اصلاح شده چیست؟

بخش بسیار زیادی از بودجه شهرداری ها، شرکت های عمران و شهرسازی، ادارات راه سازی و حمل و نقل عمومی صرف تولید، اجرا، نگهداری و تعمیر آسفالت معابر و خیابان ها می شود. به همین دلیل شاید مهمترین مسئله در میان آنها بحث اقتصادی باشد.

اگر امکان تولید آسفالت با طول عمر بیش از دو یا سه برابر آسفالت معمولی وجود دارد. صرفه جویی قابل توجهی در این هزینه ها وجود دارد.

از سوی دیگر، اگر مصالح مورد استفاده در آسفالت اصلاح شده ارزان تر باشد. طبیعتاً هزینه تولید این ماده نیز کاهش خواهد یافت. دومین جنبه نگرانی در مورد اهمیت استفاده از آسفالت طبیعی توسط گیلسونایت، بحث حفاظت از محیط زیست است.

قیرهای نفتی دارای مواد معطر سنگینی هستند که ممکن است به تدریج و بر اساس فرسایش های محیطی مانند بارندگی وارد طبیعت شوند. استفاده از قیر طبیعی و قیر با توجه به حداقل قیمت گیلسونایت تاثیر محسوسی در کاهش این نوع آلودگی دارد.

مزایای استفاده از SBS در اصلاح قیر

بهبود شرایط رانندگی با این نوع آسفالت

بهبود شرایط رانندگی موضوع دیگری است که استفاده از قیر طبیعی و قیر در آسفالت جاده ها را بسیار مهم می کند. طبیعی است که هرچه جاده ها آسفالت اصلاح شده باکیفیت تری داشته باشند و رانندگی در آنها آسان تر و ایمن تر خواهد بود.

این موضوع منجر به کاهش هزینه های غیرمستقیم مانند مبالغ اضافی ناشی از تصادفات و استهلاک خودرو می شود. آسفالت های اصلاح شده با کمک قیر طبیعی با حساسیت کمتر به تغییرات دما، تغییر شکل و مقاومت بالا در برابر اصطکاک و آب می تواند به افزایش کیفیت جاده ها و ارتقای ایمنی رانندگی در جاده ها و شرایط مختلف آب و هوایی کمک کند.

حفاظت از منابع طبیعی با آسفالت اصلاح شده

حفاظت از منابع طبیعی یکی دیگر از جنبه های مهم استفاده از آسفالت اصلاح شده گیلسونایت است. هر کشوری علاقه مند به حفظ هر چه بیشتر منابع طبیعی و معدنی خود است. از سوی دیگر، توجه به این نکته ضروری است که آسفالت ها از مواد اولیه طبیعی ساخته می شوند. بنابراین، هر چه نتیجه نهایی کار بادوام تر و قابل بازیافت تر باشد. نتیجه از نظر سیاست های حفاظت از منابع طبیعی بهتر خواهد بود. به همین دلیل تولید آسفالت اصلاح شده با هزینه تولید کمتر، سمیت کمتر و کیفیت برابر یا بهتر هدف پژوهشگران آسفالت است.