



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۲۵۰۵-۳

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

12505-3

1st.Edition

2016

قیر و مواد قیری - قیر برای استفاده در
راهسازی طبقه بندی شده بر اساس عملکرد
- ویژگی ها

**Bitumen and Bituminous Materials-
Performance Graded Asphalt Binder for
Use in Pavement Construction
- Specification**

ICS: 93.080.20

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاها را اجباری و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3 - International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« قیر و مواد قیری - قیر برای استفاده در راه‌سازی طبقه‌بندی شده بر اساس عملکرد - ویژگی‌ها »

رئیس:

اسماعیلی طاهری، محسن
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سمت و/ یا محل اشتغال

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

دبیر:

زمانی‌فر، الهام
(دکترای شیمی معدنی)

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسدی مهماندوستی، الهام
(دکترای زمین شناسی)

دانشگاه خوارزمی

اسماعیل‌پور، اسماعیل
(کارشناس مهندسی شیمی)

مهندسان مشاور ایران استن

پرویزی، سعید
(کارشناس ارشد راه و ترابری)

شرکت پرشیا قیر توس

پورعبداللہ، هادی
(کارشناس شیمی کاربردی)

قیران پخش ستاره ایرانیان

پورشیرازی، محمدعلی
(کارشناس ارشد راه و ساختمان)

سندیکای شرکت‌های ساختمانی ایران

تندرو، احمدرضا
(کارشناس مهندسی مکانیک)

شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت

خاک‌نژاد، زینت
(کارشناس مهندسی صنایع)

شرکت بورس کالای ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

خداپرست، بهرنگ
(کارشناس مهندسی عمران)

راهی، محمد
(کارشناس ارشد پلیمر)

رضایی، یوسف
(فوق دیپلم مهندسی عمران)

سیف‌زاده، حمیدرضا
(کارشناس ارشد مهندسی صنایع)

صادقی، فاطمه
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

صادقپور، سعید
دکترای مهندسی شیمی

عباسقلی‌پور، سحر
(کارشناس ارشد اقتصاد)

علیرضایی، موید
(کارشناس مهندسی عمران)

فتح‌الهی، طاهر
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

فرشاد، فرناز
(کارشناس شیمی)

فروتن، سارا
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

سمت و / یا محل اشتغال

انجمن شرکت‌های راهسازی ایران

شرکت نفت پاسارگاد

مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح شهرداری

شرکت نفت پاسارگاد

شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت

پژوهشگاه صنعت نفت

شرکت بورس کالای ایران

معاونت راه روستای

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

سازمان ملی استاندارد ایران

شرکت فومن شیمی گستر

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کریم زاده کارنما، حکیمه
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

کریمیان خسروشاهی، فریبا
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

مجتبوی، سید علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد)

محمدنیا، امیر رضا
(کارشناس مهندسی مکانیک)

محمودی نیا، نادر
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

مقدس نژاد، فریدون
(دکترای مهندسی عمران)

منصوریان، احمد
(دکترای مهندسی عمران)

منیعی، سحر
(کارشناس ارشد شیمی)

مهرداد، سمیه
(کارشناس مترجمی زبان انگلیسی)

نوروز زاده، حسن
(کارشناس شیمی)

ویراستار

اسماعیلی طاهری، محسن
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سمت و / یا محل اشتغال

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

شرکت آذر بام

سازمان ملی استاندارد ایران

شرکت نفت پاسارگاد

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی

شرکت نفت پاسارگاد

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح شهرداری

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اطلاعات درخواست کننده
۳	۵ مواد و تولید
۳	۶ ویژگی‌ها
۳	۷ نمونه برداری
۴	۸ کنترل و تایید
۴	۹ عدم پذیرش و گزارش مجدد
۴	۱۰ بسته بندی و نشانه گذاری
۴	۱-۱۰ بسته بندی
۴	۲-۱۰ نشانه گذاری
۱۰	پیوست الف (اطلاعاتی) کتاب نامه

پیش گفتار

استاندارد " قیر و مواد قیری - قیر برای استفاده در راهسازی طبقه‌بندی شده بر اساس عملکرد - ویژگی‌ها " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در ششصد و بیست و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۲ مورد تصویب شد، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM D6373: 2015, Standard Specification for Performance Graded Asphalt Binder.

«این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵ است.»

قیرهای مصرفی در صنعت راهسازی با توجه به نوع و شرایط آن در راهسازی به قیرهای خالص، قیرهای محلول و قیرهای امولسیون تقسیم می‌شوند. به منظور اصلاح برخی از خواص قیر از افزودنی‌ها یا اصلاح‌کننده‌های قیر استفاده می‌شود. این ترکیبات طیف وسیعی از مواد معدنی، آلی، طبیعی و صنعتی را در بر می‌گیرند. قیرهای اصلاح شده بر حسب نوع افزودنی یا اصلاح‌کننده‌ها به قیرهای اصلاح شده پلیمری، قیرهای اصلاح شده با پودر لاستیک و قیرهای اصلاح شده با مواد شیمیایی تقسیم می‌شوند.

مجموعه استانداردهای ملی ایران به شماره ۱۲۵۰۵ با عنوان «قیر و مواد قیری - مشخصات قیرهای راهسازی» شامل قسمت‌های مختلف زیر می‌باشد:

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۱: قیر و مواد قیری - قیر خالص برای استفاده در راهسازی طبقه‌بندی شده بر اساس درجه نفوذ - ویژگی‌ها؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۲: قیر و مواد قیری - قیر خالص برای استفاده در راهسازی طبقه‌بندی شده بر اساس گرانروی - ویژگی‌ها؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۳: قیر و مواد قیری - قیر برای استفاده در راهسازی طبقه‌بندی شده بر اساس عملکرد - ویژگی‌ها؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۴: قیر و مواد قیری - قیر محلول دیرگیر برای استفاده در راهسازی - ویژگی‌ها؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۵: قیر و مواد قیری - قیر محلول کندگیر برای استفاده در راهسازی - ویژگی‌ها؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۶: قیر و مواد قیری - قیر محلول زودگیر برای استفاده در راهسازی - ویژگی‌ها؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۷: قیر و مواد قیری - قیر امولسیونی کاتیونی - ویژگی‌ها؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۸: قیر و مواد قیری - قیر امولسیونی آنیونی - ویژگی‌ها؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۹: قیر و مواد قیری - قیر خالص اصلاح شده با مواد شیمیایی برای استفاده در راهسازی - ویژگی‌ها؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۱۰: قیر و مواد قیری - قیر اصلاح شده با پودر لاستیک برای استفاده در راهسازی - ویژگی‌ها؛

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۰۵؛ قسمت ۱۱: قیر و مواد قیری - قیر امولسیونی کاتیونی اصلاح شده با پلیمر برای استفاده در راهسازی - ویژگی‌ها.

قیر و مواد قیری - قیر برای استفاده در راه‌سازی طبقه‌بندی شده بر اساس عملکرد - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین مشخصات قیرهای طبقه‌بندی شده بر اساس عملکرد برای استفاده در راه‌سازی است. نامگذاری قیرهای طبقه‌بندی شده بر اساس عملکرد به میانگین هفت روز متوالی بیشترین دمای روسازی و کمترین دمای روسازی وابسته است^۱. این مشخصات در جدول‌های ۱ و ۲ بیان شده است. در جدول ۲ ترکیبی از استاندارد بند ۲-۱۶ برای تعیین دمای بحرانی پایین شکست با استانداردهای بندهای ۲-۱۴ و ۲-۱۵ بیان شده است. چنانچه جدولی مشخص نشده باشد، جدول ۱ در نظر گرفته می‌شود.

۱-۲ این استاندارد برای طبقه‌بندی قیرهای حاوی ذرات یا مواد الیافی با اندازه بزرگ‌تر از ۲۵۰ میکرونی کاربرد ندارد.

یادآوری ۱ - مشخصات قیر خالص که بر اساس درجه نفوذ در ۲۵ درجه سلسیوس طبقه‌بندی شده است را در استاندارد بند ۲-۵ ببینید. مشخصات قیر خالص که بر اساس گرانروی در ۶۰ درجه سلسیوس طبقه‌بندی شده است را در استاندارد بند ۲-۶ ببینید.

یادآوری ۲ - استاندارد [۱] اطلاعاتی را برای تعیین درجه عملکردی قیر بیان می‌کند.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۱۷، قیر و مواد قیری - مصالح راه‌ها و روسازی - واژه‌نامه.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۵، قیر و مواد قیری - تعیین نقاط اشتعال و شعله‌وری با ظرف روباز کیولند - روش آزمون.

۱-قیرها بر مبنای عملکرد با توجه به میانگین هفت روز متوالی بیشترین دمای روسازی به هفت گروه اصلی طبقه‌بندی و هر یک از آنها نیز با توجه به کمترین درجه حرارت محیط، به گروه‌های فرعی دیگر تقسیم‌بندی می‌شوند. هر نوع قیر با دو عدد مثبت و منفی مشخص می‌شود. عدد مثبت مربوط به میانگین هفت روز متوالی بیشترین دمای روسازی و عدد منفی مربوط به کمترین دمای روسازی بر حسب درجه سلسیوس می‌باشد. به‌طور مثال، قیر PG58-34 تامین‌کننده خواص فیزیکی، رفتار مناسب و اطمینان بخش تا دمای روسازی ۵۸ درجه سلسیوس و همچنین دمای کمتر تا ۳۴- درجه سلسیوس است.

- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۵۳، قیر و مواد قیری - تعیین درجه حلالیت مواد قیری در تری کلرواتیلن - روش آزمون.
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۹۸، قیر و مواد قیری - اثر گرما و هوا روی لایه نازک متحرکی از قیر (آزمون گرمخانه لایه نازک متحرک، RTFOT) - روش آزمون.
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۵۰۵، قیر و مواد قیری - فنی قیر خالص برای استفاده در راهسازی طبقه‌بندی شده بر اساس درجه نفوذ - ویژگی‌ها.
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۵۰۵، قیر و مواد قیری - فنی قیر خالص برای استفاده در راهسازی طبقه‌بندی شده بر اساس گرانی - ویژگی‌ها.
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۵۱، قیر و مواد قیری - تعیین گرانی قیرها به وسیله ویسکومتر لوله مویین خلا - روش آزمون.
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۵۵، قیر و مواد قیری - تعیین گرانی کینماتیک قیرها - روش آزمون.
- 2-9** ASTM D95, Test Method for Water in Petroleum Products and Bituminous Materials by Distillation.
- 2-10** ASTM D140, Practice for Sampling Bituminous Materials.
- 2-11** ASTM D4402, Test Method for Viscosity Determinations of Asphalt at Elevated Temperatures Using a Rotational Viscometer.
- 2-12** ASTM D5546, Test Method for Solubility of Asphalt Binders in Toluene by Centrifuge.
- 2-13** ASTM D6521, Practice for Accelerated Aging of Asphalt Binder Using a Pressurized Aging Vessel (PAV).
- 2-14** ASTM D6648, Test Method for Determining the Flexural Creep Stiffness of Asphalt Binder Using the Bending Beam Rheometer (BBR).
- 2-15** ASTM D6723, Test Method for Determining the Fracture Properties of Asphalt Binder in Direct Tension (DT).
- 2-16** ASTM D6816, Practice for Determining Low-Temperature Performance Grade (PG) of Asphalt Binders.
- 2-17** ASTM D7175, Test Method for Determining the Rheological Properties of Asphalt Binder Using a Dynamic Shear Rheometer.
- 2-18** ASTM D7553, Test Method for Solubility of Asphalt Materials in N-Propyl Bromide.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف طبق استاندارد بند ۱-۲، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.

۱-۳

قیر

Asphalt binder

ماده‌ای است با پایه قیر خالص که از پسماند نفتی با افزودن یا بدون افزودن اصلاح کننده‌ها به دست آمده است. اندازه ذرات یا الیاف اصلاح کننده‌هایی که به قیر خالص افزوده می‌شود باید کوچکتر از ۲۵۰ میکرومتر باشند.

۴ اطلاعات درخواست کننده

بر اساس این استاندارد، درخواست خریدار باید شامل درجه عملکرد قیر (PG) مورد نیاز و جدول مورد استفاده (برای مثال، ۵۲-۱۶ PG، جدول ۱ یا ۶۴-۳۴ PG، جدول ۲) باشد. اگر جدولی مشخص نشده باشد، جدول ۱ در نظر گرفته می‌شود.

۵ مواد و تولید

۱-۵ قیر پایه نفتی که با روش مناسب و با افزودن یا بدون افزودن اصلاح کننده‌ها به دست می‌آید.
۲-۵ اصلاح کننده‌ها می‌توانند هر ماده تولیدی مناسب باشند که به صورت بازیافتی یا دست نخورده استفاده می‌شوند و برای بهبود عملکرد قیر در آن حل شده، پراکنده شده یا واکنش می‌دهند.
یادآوری - این استاندارد برای طبقه‌بندی قیرهای حاوی ذرات یا مواد الیافی با اندازه بزرگتر از ۲۵۰ میکرومتر کاربرد ندارد.

۶ ویژگی‌ها

۱-۶ قیر باید همگن، فاقد آب و مواد زیان‌آور بوده و هنگامی که تا ۱۷۶ درجه سلسیوس گرم می‌شود، نباید کف کند.

۲-۶ حلالیت قیر که طبق روش‌های آزمون بندهای ۲-۳، ۲-۱۸ یا ۲-۱۲ تعیین می‌شود باید دست کم ۹۹٪ بوده، و جزء نامحلول باید فاقد مواد الیافی باشد.

۳-۶ طبقه‌بندی قیر باید طبق الزامات ارائه شده در جدول‌های ۱ یا ۲ باشد.

یادآوری - انطباق مشخصات قیر با همه الزامات این استاندارد تضمین کننده این نیست که مخلوط بتن آسفالتی ساخته شده از این نوع قیر تمام الزامات را برآورده خواهد کرد. کاربر نهایی قیر بهتر است ارزیابی مناسبی از تطابق قیر با الزامات عملکردی پروژه‌هایی که در آن استفاده خواهد شد، داشته باشد.

۷ نمونه برداری

نمونه برداری از قیر باید طبق استاندارد بند ۲-۱۰ انجام شود.

۸ کنترل و تایید

کنترل و تایید مواد باید بر اساس توافق بین تولید کننده و خریدار انجام شود. الزامات ویژه باید بخشی از قرارداد خرید را تشکیل دهد. تولید کننده باید دستورالعمل انبارش و انتقال هر نوع قیر تایید شده را تهیه کند.

یادآوری - تحقیقات انجام شده پیشنهاد می کند که حدود افت سفتی برای قیر (G*.Sinδ) در این استاندارد به تنهایی نشان دهنده کافی و مناسبی برای عملکرد خستگی یک قیر خالص یا بتن آسفالتی در رویه های آسفالتی^۱ یا هر دو نیست.

۹ عدم پذیرش و گزارش مجدد

اگر نتایج هر آزمون با الزامات این استاندارد مطابقت نداشت، برای تعیین انطباق، آزمون را همانطور که در دستورالعمل تولید کننده مشخص شده یا به روشی که بین خریدار و تولید کننده توافق شده، دوباره انجام دهید.

۱۰ بسته بندی و نشانه گذاری

۱۰-۱ بسته بندی

۱۰-۱-۱ قیر می تواند در بشکه ها و ظروف فلزی یا پلیمری، کیسه های مخصوص بسته بندی پلیمری، مقوایی یا به صورت فله در انواع تانکرها با وزن های گوناگون تولید و عرضه شود.
۱۰-۱-۲ به طور معمول وزن بشکه های فلزی حاوی قیر ۱۶۰ Kg تا ۱۹۰ Kg است. بسته بندی قیر در وزن های دیگر می تواند انجام شود.

۱۰-۱-۳ معمولاً از بشکه های فلزی، پلیمری و کیسه های مخصوص پلیمری برای صادرات قیر استفاده می شود. در داخل کشور قیر معمولاً با تانکرهای ویژه حمل قیر^۲ که مجهز به سیستم گرمایش یکپارچه و پیوسته که مخزن آن عایق بندی شده است، حمل می گردد. این تانکرها معمولاً تک جداره و چند جداره می باشند. هر تانکر فقط برای حمل نوع معینی از قیر به کار برده می شود.
یادآوری - تانکر حمل کننده قیر باید عاری از هرگونه مواد شیمیایی و حلال های نفتی باشد.

1-Asphalt Pavement Structures

2-Bitumen tank container or Bitucontainer

۱۰-۲ نشانه‌گذاری

در روی هر بسته حاوی قیر باید موارد زیر به وضوح، پاک نشدنی و جدا نشدنی به زبان فارسی برای عرضه در داخل کشور یا زبان‌های دیگر برای عرضه در خارج از کشور، درج شود:

۱۰-۲-۱ نام یا نشان تجاری واحد تولیدی؛

۱۰-۲-۲ نوع قیر عملکردی (شماره جدول ۱ یا ۲)؛

۱۰-۲-۳ تاریخ تولید (ماه و سال)؛

۱۰-۲-۴ نشانی واحد تولیدی

۱۰-۲-۵ نشان استاندارد در صورت اخذ مجوز.

یادآوری ۱- چنان‌چه نشانی واحد تولیدی بر روی بسته‌های حاوی قیر قابل درج نیست باید در برگه‌های بارنامه یا تحویل قیر، درج شود.

یادآوری ۲- در صورت عرضه قیر به صورت فله در تانکر باید کلیه موارد نشانه‌گذاری در برگه‌های بارنامه یا تحویل، درج شود.

جدول ۱- مشخصات قیر طبقه بندی شده بر اساس عملکرد

PG-۸۲					PG-۷۶					PG-۷۰					PG-۶۴					PG-۵۸					PG-۵۲					PG-۴۶			روش آزمون	درجه عملکرد			
-۳۴	-۲۸	-۲۲	-۱۶	-۱۰	-۳۴	-۲۸	-۲۲	-۱۶	-۱۰	-۴۰	-۳۴	-۲۸	-۲۲	-۱۶	-۱۰	-۴۰	-۳۴	-۲۸	-۲۲	-۱۶	-۱۰	-۴۰	-۳۴	-۲۸	-۲۲	-۱۶	-۱۰	-۴۶	-۴۰	-۳۴	-۲۸	-۲۲			-۱۶	-۱۰	-۴۶
۸۲>					۷۶>					۷۰>					۶۴>					۵۸>					۵۲>					۴۶>			-	بیشترین دمای روسازی (میانگین ۷ روزه)، °C			
-۳۴<					-۳۴<					-۳۴<					-۳۴<					-۳۴<					-۳۴<					-۳۴<			-	کمترین دمای روسازی، °C الف			
قیر اولیه																																					
۲۳۰																											INSO ۱۱۷۵	حداقل نقطه اشتعال، °C									
۱۳۵																											ASTM D ۴۴۰۲	گرانروی با روش ویسکومتر چرخشی حداکثر ۳ Pa.s دمای آزمون، °C									
۸۲	۷۶	۷۰	۶۴	۵۸	۵۲	۴۶	ASTM D۷۱۷۵	برش دینامیکی (DSR) حداقل G*/Sinδ ۱/۰۰ kPa صفحه ۲۵mm فاصله ۱mm دمای آزمون در سرعت دورانی °C: ۱۰ rad/s																													
قیر باقی مانده آزمون گرم خانه لایه نازک متحرک (RTFOT)																																					
۱۰۰																											INSO ۱۱۸۹۸	حداکثر تغییر جرم، %									
۸۲	۷۶	۷۰	۶۴	۵۸	۵۲	۴۶	ASTM D۷۱۷۵	برش دینامیکی (DSR) حداقل G*/Sinδ ۲/۲۰ kPa صفحه ۲۵mm فاصله ۱mm دمای آزمون در سرعت دورانی °C: ۱۰ rad/s																													

ادامهٔ جدول ۱- مشخصات قیر طبقه‌بندی شده بر اساس عملکرد

قیر باقی‌ماندهٔ آزمون پیرشدگی تحت فشار (PAV)																																						
۱۰۰(۱۱۰)				۱۰۰(۱۱۰)				۱۰۰(۱۱۰)				۱۰۰				۱۰۰				۹۰				۹۰		ASTM D۶۵۲۱	دمای پیرشدگی تحت فشار، °C											
۲۸	۳۱	۳۴	۳۷	۴۰	۲۵	۲۸	۳۱	۳۴	۳۷	۱۹	۲۲	۲۵	۲۸	۳۱	۳۴	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵	۲۸	۳۱	۱۳	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵	۷	۱۰	۱۳	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵	۴	۷	۱۰	ASTM D۷۱۷۵	برش دینامیکی (DSR) حداکثر Sinδ، G*، ۵۰۰۰ kPa صفحه ۸mm، فاصله ۲mm دمای آزمون در سرعت دورانی °C، ۱۰ rad/s
-۳۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	-۳۶	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۶	-۳۰	-۲۴	ASTM D۶۶۴۸	سفتی خزشی (BBR) حداکثر، s مقدار m، حداقل ۳۰۰ MPa، دمای آزمون در °C، ۶۰ s
-۳۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	-۳۶	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۶	-۳۰	-۲۴	ASTM D۶۷۳۳	کشش مستقیم (DT) حداقل کرنش گسیختگی، %، ۱۰۰ دمای آزمون در °C، ۱۰ mm/min

الف- کمترین دمای روسازی بر اساس دماهای هوای ثبت شده توسط سازمان هواشناسی کشور محاسبه می‌شود.

ب- آزمون داوری طبق استاندارد بند ۲-۱۱ با استفاده از دوک شماره ۲۱ در ۲۰ RPM انجام می‌شود. روش‌های جایگزین برای آزمون روزمره و تضمین کیفیت می‌تواند به کار برده شود. اگر قیر برای آزمون با دوک شماره ۲۱ خیلی سفت باشد، دوک شماره ۲۷ به کار برده می‌شود. اندازه دوک و سرعت برش باید گزارش شود. این الزامات در صورت صلاحدید کارفرما (خریدار) و در صورتی که تولید کننده تضمین کند که قیر تحویل داده شده می‌تواند در دماهایی که همه استانداردهای ایمنی را برآورده می‌سازد به اندازه کافی پمپ و مخلوط شود، در نظر گرفته نشود.

ج- برای کنترل کیفی هنگام تولید قیرهای خالص اصلاح نشده، در دماهایی که قیر رفتار سیال نیوتنی دارد، اندازه‌گیری گرانروی قیر اولیه برای اندازه‌گیری‌های برش دینامیک (G*/Sinδ)، می‌تواند جایگزین شود. هر ابزار استاندارد مناسب برای اندازه‌گیری گرانروی، شامل ویسکومتر مویینه (روش‌های آزمون بند ۲-۷ یا ۲-۸) یا چرخشی می‌تواند به کار برده شود.

د- دمای پیرشدگی تحت فشار (PAV) بر اساس شرایط آب و هوایی شبیه‌سازی شده است و یکی از سه دمای ۹۰°C، ۱۰۰°C یا ۱۱۰°C است. معمولاً دمای پیرشدگی تحت فشار (PAV) برای PG ۴۶-xx و PG ۵۲-xx و PG ۵۸-xx و بیشتر، ۱۰۰°C است، در شرایط آب هوای بیابانی دمای پیرشدگی تحت فشار (PAV) برای PG ۷۰-xx و بیشتر، ۱۱۰°C است.

و- اگر سفتی خزشی کمتر از ۳۰۰ Mpa باشد، آزمون کشش مستقیم مورد نیاز نیست. اگر سفتی خزشی بین ۳۰۰ Mpa تا ۶۰۰ Mpa باشد، الزامات کرنش گسیختگی کشش مستقیم می‌تواند به جای الزامات سفتی خزشی به کار برده شود. الزامات مقدار m باید در هر دو مورد، متقاعدکننده باشد. اگر سفتی خزشی و داده مقدار m به دلیل بسیار نرم بودن قیر در دمای آزمون قال تعیین نباشد، فرض خواهد شد در صورتی که الزامات مقدار m و سفتی خزشی ۶°C کمتر از دمای طبقه‌بندی را برآورده کند، قیر در دمای طبقه‌بندی پذیرفته می‌شود.

جدول ۲- مشخصات قیر طبقه‌بندی شده بر اساس عملکرد

PG-۸۲					PG-۷۶					PG-۷۰					PG-۶۴					PG-۵۸					PG-۵۲					PG-۴۶			روش آزمون	درجه عملکرد
-۳۴	-۲۸	-۲۲	-۱۶	-۱۰	-۳۴	-۲۸	-۲۲	-۱۶	-۱۰	-۴۰	-۳۴	-۲۸	-۲۲	-۱۶	-۱۰	-۴۰	-۳۴	-۲۸	-۲۲	-۱۶	-۱۰	-۴۰	-۳۴	-۲۸	-۲۲	-۱۶	-۱۰	-۴۶	-۴۰	-۳۴	-۴۶	-۴۰		
۸۲>					۷۶>					۷۰>					۶۴>					۵۸>					۵۲>					۴۶>			-	بیشترین دمای روسازی (میانگین ۷ روزه)، °C
-۳۴<					-۳۴<					-۳۴<					-۳۴<					-۳۴<					-۳۴<					-۳۴<			-	کمترین دمای روسازی، °C الف
قیر اولیه																																		
۲۳۰																																	INSO ۱۱۷۵	حداقل نقطه اشتعال، °C
۱۳۵																																	ASTM D ۴۴۰۲	گرانروی با روش ویسکومتر چرخشی حداکثر ۳ Pa.s دمای آزمون، °C
۸۲	۷۶	۷۰	۶۴	۵۸	۵۲	۴۶	ASTM D ۷۱۷۵	برش دینامیکی (DSR) حداقل G*/Sinδ ۱/۰۰ kPa صفحه ۲۵mm فاصله ۱mm دمای آزمون در سرعت دورانی °C: ۱۰ rad/s																										
قیر باقی‌مانده آزمون گرم‌خانه لایه نازک متحرک (RTFOT)																																		
۱۰۰																																	INSO ۱۱۸۹۸	حداکثر تغییر جرم، %
۸۲	۷۶	۷۰	۶۴	۵۸	۵۲	۴۶	ASTM D ۷۱۷۵	برش دینامیکی (DSR) حداقل G*/Sinδ ۲/۲۰ kPa صفحه ۲۵mm فاصله ۱mm دمای آزمون در سرعت دورانی °C: ۱۰ rad/s																										

ادامهٔ جدول ۲- مشخصات قیر طبقه‌بندی شده بر اساس عملکرد

قیر باقی‌ماندهٔ آزمون پیرشدگی تحت فشار (PAV)																																	
۱۰۰(۱۱۰)				۱۰۰(۱۱۰)				۱۰۰(۱۱۰)				۱۰۰				۱۰۰				۹۰				۹۰			ASTM D۶۵۲۱	دمای پیرشدگی تحت فشار، °C					
۲۸	۳۱	۳۴	۳۷	۴۰	۲۵	۲۸	۳۱	۳۴	۳۷	۱۹	۲۲	۲۵	۲۸	۳۱	۱۳	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵	۲۸	۳۱	۷	۱۰	۱۳	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵	۴	۷	۱۰	ASTM D۷۱۷۵	برش دینامیکی (DSR) حداکثر G*Sinδ، ۵۰۰۰ kPa صفحه ۸mm فاصله ۲mm دمای آزمون در سرعت دورانی °C، ۱۰ rad/s
-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۶	-۳۰	-۲۴	-۱۸	-۱۲	-۶	۰	-۳۶	-۳۰	-۲۴	ASTM D۶۸۱۶	دمای بحرانی پایین شکست ^۹ قبول دمای آزمون، °C

الف- کمترین دمای روسازی بر اساس دماهای هوای ثبت شده توسط سازمان هواشناسی کشور محاسبه می‌شود.

ب- آزمون داوری طبق استاندارد بند ۲-۱۱ با استفاده از دوک شماره ۲۱ در ۲۰ RPM انجام می‌شود. روش‌های جایگزین برای آزمون روزمره و تضمین کیفیت می‌تواند به کار برده شود. اگر قیر برای آزمون با دوک شماره ۲۱ خیلی سفت باشد، دوک شماره ۲۷ به کار برده می‌شود. اندازه دوک و سرعت برش باید گزارش شود. این الزامات در صورت صلاحدید کارفرما (خریدار) و در صورتی که تولیدکننده تضمین کند که قیر تحویل داده شده می‌تواند در دماهایی که همه استانداردهای ایمنی را برآورده می‌سازد به اندازه کافی پمپ و مخلوط شود، در نظر گرفته نشود.

ج- برای کنترل کیفی هنگام تولید قیرهای خالص اصلاح نشده، در دماهایی که قیر رفتار سیال نیوتنی دارد، اندازه‌گیری گرانروی قیر اولیه برای اندازه‌گیری‌های برش دینامیک (G*/Sinδ)، می‌تواند جایگزین شود. هر ابزار استاندارد مناسب برای اندازه‌گیری گرانروی، شامل ویسکومتر مویینه (روش‌های آزمون بند ۲-۷ یا ۲-۸) یا چرخشی می‌تواند به کار برده شود.

د- دمای پیرشدگی تحت فشار (PAV) بر اساس شرایط آب و هوایی شبیه‌سازی شده است و یکی از سه دمای ۹۰°C، ۱۰۰°C یا ۱۱۰°C است معمولاً دمای پیرشدگی تحت فشار (PAV) برای PG ۴۶-xx و PG ۵۲-xx و ۹۰°C PG ۵۸-xx و بیشتر، ۱۰۰°C است، در شرایط آب هوای بیابانی دمای پیرشدگی تحت فشار (PAV) برای PG ۷۰-xx و بیشتر، ۱۱۰°C است.

و- برای تایید طبقه‌بندی قیر دست‌کم استاندارد بند ۲-۱۴ در دمای آزمون و ۶°C کمتر و استاندارد بند ۲-۱۵ در دمای آزمون انجام شود. اگر دمای متناظر با ۳۰۰MPa در بین دو دمای اولیه نباشد ممکن است انجام آزمون در دماهای اضافی برای استاندارد بند ۲-۱۴ ضروری باشد. تنش گسیختگی تعیین شده طبق استاندارد بند ۲-۱۵ را با تنش حرارتی القایی محاسبه شده طبق استاندارد بند ۲-۱۶ مقایسه کنید. اگر تنش گسیختگی بیشتر از تنش حرارتی القایی باشد، قیر در دمای آزمون قابل پذیرش است. اگر سفتی خزشی و داده مقدار m به دلیل بسیار نرم بودن قیر در دمای آزمون قابل تعیین نباشد، فرض خواهد شد در صورتی که الزامات دمای بحرانی پایین شکست ۶°C کمتر از دمای طبقه‌بندی را برآورده کند، قیر در دمای طبقه‌بندی پذیرفته می‌شود.

پيوسٽ الف

(اطلاعاتی)

کتاب نامہ

[1] AASHTO R29, Grading or Verifying the Performance Grade of an Asphalt Binder.

[2] AASHTO M320, Standard Specification for Performance-Graded Asphalt Binder.