

INSO
21500-1

1st.Edition

2017



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۵۰۰-۱

چاپ اول

۱۳۹۵

سامانه‌های پوشش ضد تابش خیره‌کننده

برای جاده‌ها -

قسمت ۱: عملکرد و مشخصات

**Anti-glare systems for roads-
Part 1: Performance and characteristics**

ICS: 93.080.30

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: (۰۲۶) ۳۲۸۰۶۰۳۱-۸

دورنگار: (۰۲۶) ۳۲۸۰۸۱۱۴

ایمیل: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 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.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

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 بهمن ماه 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 مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها 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 در 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 زیستمحیطی 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 کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیستمحیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسائل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه 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 یکاهای واسنجی وسائل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Métrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سامانه‌های پوشش ضد تابش خیره‌کننده برای جاده‌ها - قسمت ۱: عملکرد و مشخصات»

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان - استان کرمان

رئیس:

آزمون، پیمان

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

دیر:

کارشناس مسئول صنایع ساختمانی و معدنی - اداره کل استاندارد استان کرمان

خورشید زاده، محمد مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اعضا: (سامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیر کنترل و کیفیت - شرکت سیمان زرین رفسنجان

احمیدیان، شیرزاد

(کارشناسی شیمی)

کارشناس مسئول - شهرداری کرمان

تولایی، رحیم

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

کارشناس مسئول برق و مکانیک - اداره کل استاندارد استان کرمان

زکریایی کرمانی، احسان

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس امور استاندارد - اداره کل استاندارد استان کرمان

سهرج زاده، مریم

(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

معاون مدیر عامل در بخش ریلی - شرکت فن آوران باردو

عابد، محمدرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

عضو پایه ۲ - سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران

علی‌آبادی، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

مدیر کنترل و کیفیت - شرکت سیمان ممتازان کرمان

غريب حسيني، سعید

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس دفتر فنی - شرکت عمرانی نیمرخ

کاووسی، بهزاد

(کارشناسی مهندسی عمران)

کارشناس آزمایشگاه - اداره کل آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان کرمان

کرمی شاهرخی، مینو

(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیات علمی - دانشگاه لرستان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کولبیوند، فرشاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

معاون عمرانی - شهرداری خمین

مهبد، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شهردار - شهر فیروزآباد

مینایی‌پور، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

کارشناس مسئول - سازمان شهرداری استان کرمان

نادری، علیرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس اجرا - شرکت ساختمانی پورنام - آزاد راه تهران شمال

ناظمی، حمید

(کارشناسی مهندسی عمران)

کارشناس فنی - شرکت مهندسی تردد راهنمایی

نجف‌آبادی پور، تورج

(کارشناسی ارشد راه و ترابری)

ویراستار:

عابد، محمدرضا

(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

فهرست مندرجات

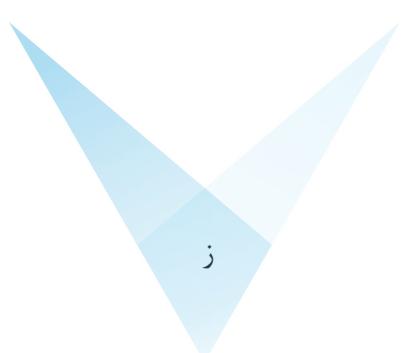
صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ الزامات
۳	۱-۴ طراحی و تثبیت
۳	۲-۴ مراقبت و نگهداری
۴	۳-۴ ویژگی‌ها
۴	۴-۴ دوام
۴	۱-۴-۴ مواد مصنوعی
۴	۲-۴-۴ اجزاء فلزی
۴	۵-۴ اثر بخشی در برابر تابش شدید نور
۴	۱-۵-۴ کلیات
۵	۲-۵-۴ اعتبارسنجی از طریق محاسبه
۵	۳-۵-۴ اعتبارسنجی با آزمون
۶	۶-۴ دید جانبی
۶	۷-۴ مقاومت در برابر باد
۶	۵ نشانه‌گذاری
۷	۶ ارزیابی انطباق
۷	۰-۶ کلیات
۷	۱-۶ آزمون نوعی اولیه
۷	۱-۱-۶ اجزاء کنترل شده
۸	۲-۱-۶ ماهیت کنترل
۸	۳-۱-۶ گزارش آزمون
۹	۲-۶ کنترل تولید کارخانه‌ای
۹	۱-۲-۶ هدف کنترل
۹	۲-۲-۶ اعتبارسنجی‌ها و آزمون‌ها
۹	۳-۲-۶ قابلیت ردیابی

عنوان

پیوست الف (آگاهی دهنده) روش محاسبه ارتفاع موثر

صفحه

۱۳



پیش‌گفتار

استاندارد «سامانه‌های پوشش ضد تابش خیره‌کننده برای جاده‌ها - قسمت ۱: عملکرد و مشخصات» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در بیست و هشتمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد حمل و نقل مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۷ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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 ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

BS EN 12676-1: 2000, Anti-glare systems for roads- Performance and characteristics

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استاندارهای ملی ایران شماره ۲۱۵۰۰ است. صفحات ضد تابش خیره‌کننده متشکل از لوازم و تجهیزاتی هستند که تشعشع و درخشندگی زیاد نور چراغ‌های جلوی اتومبیل یا سایر منابع نور خارجی را کاهش می‌دهند.

صفحات ضد تابش خیره‌کننده معمولاً در صورتی که برای کاهش اثرات درخشندگی و تشعشع زیاد نور کارآمد باشند، در جاده‌های عمومی نصب می‌شوند. وضعیت‌های عادی که ممکن است از صفحات ضد تابش خیره‌کننده استفاده شود، به شرح زیر است:

- الف- در منطقه مرکزی جاده‌های دو طرفه و آزادراه؛
- ب- بین جاده‌های موازی یا متقطع که دارای ترافیک در جهات متقابل هستند؛
- پ- منابع نور با درخشندگی زیاد که از ساختمان‌ها و تاسیسات مجاور جاده منعکس می‌شوند؛
- ت- نور درخشندۀ ساختمان‌ها و تاسیسات مجاور جاده.

روش‌های آزمون جهت اعتبارسنجی مطابقت الزامات عملکردی این استاندارد در قسمت ۲ این مجموعه استاندارد ارائه شده است.

این مجموعه استاندارد دارای دو قسمت است که به شرح زیر می‌باشند:

- قسمت ۱: عملکرد و مشخصات
- قسمت ۲: روش‌های آزمون

سامانه‌های پوشش ضد تابش خیره‌کننده برای جاده‌ها-

قسمت ۱: عملکرد و مشخصات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصات صفحات ضد تابش خیره‌کننده بر اساس اثربخشی نوری آن‌ها و عملکرد مکانیکی اجزاء آن‌ها است. این استاندارد روش تعیین عملکرد نوری صفحات ضد تابش خیره‌کننده بر اساس محاسبات را ارائه می‌کند. همچنین الزامات و توصیه‌های لازم برای طراحی صفحات ضد تابش خیره‌کننده برای به حداقل رساندن مراقبت و نگهداری از آن‌ها را نیز ارائه می‌دهد.

این استاندارد برای صفحات ضد تابش خیره‌کننده مورد استفاده در جاده‌ها کاربرد دارد.

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

- انواع صفحات ضد تابش خیره‌کننده به غیر از صفحات متصل به موانع ایمنی؛

- مشخصات قانونی مورد نیاز جهت اطمینان از انطباق سامانه‌های ضد تابش خیره‌کننده با علائم جاده‌ای؛

- الزامات ویژه ناشی از شرایط شدید زیستمحیطی که در برخی موارد تجربه شده است.

۲ مراجع الزامی

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

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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۵، سال ۲۱۵۰۰-۲: سال ۱۳۹۵، سامانه‌های پوشش ضد تابش خیره‌کننده برای جاده‌ها - قسمت ۲: روش‌های آزمون

2-2 EN 1317-2, Road restraint systems – Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۶۹۴۰: سال ۱۳۹۲، سامانه‌های بازدارنده جاده‌ای - قسمت ۲: کلاس‌های عملکردی، معیارهای پذیرش و روش‌های آزمون برخورد برای حفاظه‌های ایمنی در بردارنده نرده برای خودرو، با استفاده از استاندارد ISO EN 1317-1: 2011 تدوین شده است.

2-3 ISO 1043-1, Plastics – Symbols and abbreviated – Part 1: Basic polymers with their special characteristics

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها - نمادها و علائم اختصاری - قسمت ۱: پلیمرهای پایه و مشخصه‌های ویژه آنها، با استفاده از استاندارد ISO 1043-1: 2011 تدوین شده است.

2-4 ISO 1043-2, Plastics – Symbols – Part 2: Fillers and reinforcing materials

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۳۷۳: سال ۱۳۹۳ (تجدیدنظر دوم) - پلاستیک‌ها - نمادها و علائم اختصاری - قسمت ۲: پرکننده‌ها و تقویت‌کننده‌ها، با استفاده از استاندارد ISO 1043-2: 2011 تدوین شده است.

2-5 ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۱۵ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۲، آزمون‌های خوردگی در اتمسفرهای مصنوعی - آزمون‌های مه نمکی، با استفاده از استاندارد ISO 9227: 2012 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند:

۱-۳

جزء پوشاننده

occluding element

صفحه ضد تابش خیره‌کننده است که مانعی در برابر نورهای منحرف‌کننده حواس کاربران از جاده است.

۲-۳

تکیه‌گاه

support

جزئی است که جزء پوشاننده روی آن نصب شده‌اند.

۳-۳

پایه (شالوده)

base

سازه‌ای (مانع ایمنی) است که تکیه‌گاه به آن متصل شده است.

۴-۳

جزء ثبیت‌کننده

fixing element

اجزائی مانند پیچ و مهره هستند که اتصال اجزاء پوششی به تکیه‌گاه یا شالوده را فراهم می‌کند.
یادآوری - اجزاء ثبیت‌کننده و اتصال صفحات ضد تابش خیره‌کننده بخشی از خود سامانه هستند.

۵-۳

ضریب انتقال نور، C_{ti}

light transmission factor

نسبتی از نور تابشی است که از صفحه ضد تابش خیره‌کننده و تحت زاویه تابش مشخص i ، عبور می‌کند.

۶-۳

زاویه حدی، α_1

limiting angle

زاویه تابشی است که در کمتر از آن نور تابش شده به طور کامل توسط صفحات ضد تابش خیره‌کننده جذب می‌شود ($C_{ti} = 0$).

۴ الزامات

۱-۴ طراحی و ثبیت

طراحی صفحات ضد تابش خیره‌کننده باید متشکل از اجزاء پوشاننده نصب شده بر روی تکیه‌گاه (شکل ۱) یا نصب شده به طور مستقیم بر روی شالوده باشد. صفحات ضد تابش خیره‌کننده باید در پایین‌ترین قسمت نصب شوند و باید به گونه‌ای طراحی شوند که با موانع ایمنی، که الزامات استاندارد EN 1317-2 را برآورده می‌کند، سازگار باشند.

صفحات ضد تابش خیره‌کننده نصب شده به صورت کامل یا موضعی، حتی اجزاء ثبیت‌کننده نباید از لبه مانع ایمنی بیرون زده باشد. با این وجود، بیرون‌زدگی قسمت‌های پلاستیکی، شیشه‌های ضد تابش خیره‌کننده نصب شده بر روی موانع بتنی تا ۱۰۰ mm از لبه قسمت فوقانی مانع مجاز است.

۲-۴ مراقبت و نگهداری

به منظور جلوگیری از نفوذ هرگونه خاک و آلودگی، برف و آب و نیز برای جلوگیری از لانه‌سازی پرندگان، قسمت فوقانی اجسام سوراخ‌دار باید مسدود شود.

صفحات ضد تابش خیره‌کننده باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که امکان جایگزینی هر قسمت از سامانه بدون برداشتن قسمتهای مجاور فراهم باشد.

یادآوری - صفحات ضد تابش خیره‌کننده تنها اگر در اثر ضربه وسایل نقلیه یا دیگر شرایط شدید نامتعارف آسیب دیده باشند، نیازمند مراقبت و نگهداری هستند. در طول مدت عمر خدمات‌دهی آنها، این صفحات باید در برابر ضربات ناشی از سنگ‌ها مقاوم باشند.

۴-۳-۴ ویژگی‌ها

در صورت نیاز به دسترسی، این دسترسی باید در یکی از دو دسته زیر قرار گیرد:

دسته ۱: دسترسی به‌گونه‌ای طراحی شده باشد که اجازه دهد افراد حمل کننده برانکار از یک طرف جاده به سمت دیگر آن عبور کنند، بدون اینکه بخشی از صفحات ضد تابش خیره‌کننده برداشته شود.

دسته ۲: دسترسی به‌گونه‌ای طراحی شده باشد که تردد در هر محلی مجاز نباشد و برای فراهم کردن امکان دسترسی باید قسمتی از صفحه ضد تابش خیره‌کننده برداشته شود.

یادآوری - این نوع طراحی اغلب در مناطقی مانند مناطق شهری که ممانعت از بالا رفتن پیاده‌ها از روی پایه مورد نظر باشد، مناسب خواهد بود. در این دسته از صفحات ضد تابش خیره‌کننده باید برداشتن بخش‌هایی از آن توسط نیروهای اورژانسی مجاز باشد.

۴-۴ دوام

۱-۴-۴ مواد مصنوعی

دوام و ماندگاری مواد مصنوعی را باید با آزمون مقاومت در برابر ضربه آزمونهای، قبل و بعد از پیرشده‌گی مطابق با قسمت ۲ این مجموعه استاندارد بررسی کرد. هنگامی که آزمونهای تازه هستند، اختلاف نسبی بین مقادیر مقاومت ضربه کششی به‌دست آمده در دماهای $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ و $(30 \pm 3)^\circ\text{C}$ نباید از ۱۵٪ بیشتر شود. پس از استفاده و پیرشده‌گی، مقادیر آزمون ضربه کششی برای هریک از نمونه‌ها در دمای $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ و $(30 \pm 3)^\circ\text{C}$ باید بیش از ۸۰٪ مقادیر اولیه آن باشد.

تنها شکست‌های شکل‌پذیر (ارتجاعی) قابل قبول است.

۲-۴-۴ اجزاء فلزی

اجزاء فلزی سامانه ضد تابش خیره‌کننده باید از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته یا پوشیده شده باشند. اعتبارسنجی دوام این اجزاء باید مطابق با قسمت ۲ این مجموعه استاندارد انجام شود. بخش‌هایی که از مواد مصنوعی ساخته یا پوشیده شده‌اند باید قبل از آزمون مطابق با روش توصیف شده در قسمت ۲ این مجموعه استاندارد در معرض پیرشده‌گی قرار داده شوند. اجزای فولادی گالوانیزه گرم نورد شده باید مطابق با استانداردهای ISO 1459 و ISO 1461 باشند.

۴-۵ اثر بخشی در برابر تابش شدید نور

۱-۵-۴ کلیات

صفحات ضد تابش خیره‌کننده باید به صورت زیر، سطح نوری که موجب خیرگی در چشم (پرت شدن، حواس) کاربران جاده می‌شود را کاهش دهد. این صفحات باید در تمام ارتفاع خود، یعنی از لبه فوقانی پایه‌ای که روی آن نصب شده است، قابل بهره‌برداری باشد. با این وجود، حداکثر فاصله ۲۰ mm را می‌توان بین لبه فوقانی پایه و لبه تحتانی تکیه‌گاه یا اجزاء پوشاننده، اضافه کرد.

یادآوری - ارتفاع صفحات ضد تابش خیره‌کننده به شرایط کلی، مانند: تراز نسبی چراغ‌های جلوی ماشین‌ها و چشمان رانندگان در جهات تردد روبروی هم (مقابل هم)، بستگی دارد. مهمترین عواملی که باید در نظر گرفته شوند عبارتند از: ارتفاع صفحات ضد تابش خیره‌کننده بالای جاده و فاصله آنها تا صفحات ضد تابش خیره‌کننده. با این وجود، در هر موقعیتی، نمی‌توان اثرات تابشی شدید نور را به طور کامل حذف کرد دلیل این امر، هندسه متناقض جاده است. در پیوست الف مثال‌هایی از ارتفاع مورد نیاز صفحات ضد تابش خیره‌کننده جهت جذب نور در تعدادی از موارد معمول، ارائه شده است.

دو نوع محصول مشخص شده است:

الف - آنهایی که برای جذب کامل تمام پرتوهای تابشی طراحی شده‌اند. این محصولات باید با شرایط هندسی $0,33 < \tan \alpha_j$ متناسب باشند. این شرایط با محاسبات زیربند ۲-۵-۴ بررسی می‌شود.

ب - آنهایی که با شرایط $0,33 > \tan \alpha_j$ متناسب نبوده و برای جذب نسبی پرتوهای تابشی طراحی شده‌اند. این محصولات باید مقدار آستانه مشخص شده در زیربند ۳-۵-۴ را برآورده کنند. این ویژگی با آزمون زیربند ۳-۵-۴ تعیین می‌شود.

۲-۵-۴ اعتبارسنجی از طریق محاسبه

با توجه به روش ساخت آنها، برخی سامانه‌ها پرتوهای تابشی تا زاویه حدی α_1 را کاملاً جذب می‌کنند. در اجزاء عمود بر محور نصب، این زاویه را می‌توان با محاسبه تائزانت آن با استفاده از معادله زیر، به دست آورد:

$$\tan \alpha_1 = \frac{L}{D}$$

که در آن:

D فاصله بین دو عنصر پوشاننده (عنصر پوششی);

L عرض اجزاء پوششی.

اگر L ثابت نباشد، برای به دست آوردن آن باید مساحت سطح حاصل از تصویر یک عنصر پوششی روی صفحه قائم عمود بر امتداد محور نصب سامانه، را بر ارتفاع عنصر پوششی، تقسیم کرد (به شکل ۲ مراجعه شود).

اگر $\tan \alpha j \geq 0,33$ باشد، اعتبارسنجی مطابق با زیربند ۴-۵-۳ ضرورتی ندارد.

۳-۵-۴ اعتبارسنجی با آزمون

اگر $\tan \alpha j < 0,33$ باشد، این اعتبارسنجی ضروری است.

سطح محافظت شده توسط صفحات ضد تابش خیره‌کننده به ازای زاویه تابش i ، با استفاده از ضریب انتقال C_{ti} تعیین می‌شود که i زاویه بین محور سامانه و امتداد پرتوی تابشی است.

مقدار C_{ti} باید مطابق با قسمت ۲ این مجموعه استاندارد تعیین شود.

بیشینه مقادیر قابل قبول C_{ti} باید به صورت زیر باشد:

الف- به ازای زاویه تابش بزرگتر یا مساوی 12° : $C_{ti} \leq 0,05$

ب- در غیر اینصورت، یکی از موارد روبرو:

۶-۴ دید جانبی

دو گروه از صفحات ضد تابش خیره‌کننده وجود دارند:

گروه ۱: دید جانبی خوبی از میان اجزاء پوشاننده فراهم شده است. برای این منظور، مستطیل با طول یک متر و ارتفاع مشابه با اجزاء پوشاننده در صفحه قائم انتخاب می‌شود، که شامل امتداد محور نصب سامانه است (به شکل ۳ مراجعه شود). مساحت سطح اشغال شده با مواد (سطح جامد) باید از ۲۰٪ مساحت کل سطح مستطیل بیشتر شود.

گروه ۲: سایر صفحات ضد تابش خیره‌کننده.

۷-۴ مقاومت در برابر باد

قطع کل سامانه ضد تابش خیره‌کننده باید در توnel باد و به ازای سرعت باد برابر با 40 m/s (144 kh/h) مطابق با استاندارد EN 12476-2 مورد آزمون قرار گیرد. هیچ یک از مقادیر تغییرشکل ثبت شده در امتداد عرضی نباید از ۱۰٪ و در امتداد طولی از ۱۵٪ بیشتر شود.

اگر سامانه ارتفاع‌های مختلفی داشته باشد، بلندترین ارتفاع باید مورد آزمون قرار گیرد.

۵ نشانه‌گذاری

هر صفحه ضد تابش خیره‌کننده باید شامل اطلاعات زیر باشد، که به صورت خوانا بر روی اجزاء صفحه و حداقل در هر چهار متر از طول آن درج شود:

الف- نام تولیدکننده؛

ب- سال و فصل تولید؛

پ- خلاصه ای از گروه مواد مصنوعی به کار فته مطابق با استانداردهای ISO 1043-1 و ISO 1043-2

۶ ارزیابی انطباق

۶-۰ کلیات

ارزیابی انطباق بر مبنای دو مورد زیر انجام می‌شود:

- آزمون نوعی اولیه؛

- کنترل تولید کارخانه‌ای.

۶-۱ آزمون نوعی اولیه

۶-۱-۱ اجزاء کنترل شده

ارزیابی انطباق به اجزاء زیر مربوط است:

الف- مشخصات هماهنگ، وابسته به مقاومت بارهای افقی و قابلیت فیلتر کردن نور:

- مقاومت در برابر باد، مطابق با شاخص‌های زیربند ۴-۷؛

- قابلیت پوشش نور، مطابق با شاخص‌های زیربند ۴-۵ و ۴-۳؛

- دوام و ماندگاری قابلیت پوشش و حفاظت در برابر نور در صفحات از جنس مواد مصنوعی مطابق با شاخص‌های زیربند ۴-۱؛

- دوام و ماندگاری قابلیت پوششی و حفاظت در برابر نور در صفحات از جنس اجزاء فلزی، مطابق با شاخص‌های زیربند ۴-۲؛

- دوام و ماندگاری مقاومت در برابر باد در صفحات از جنس مواد مصنوعی مطابق با شاخص‌های زیربند ۴-۱؛

- دوام و ماندگاری مقاومت در برابر باد در صفحات از جنس اجزاء فلزی مطابق با شاخص‌های زیربند ۴-۲؛

ب- سایر ویژگی‌ها (غیر هماهنگ مطابق با اختیار):

- واحد اتصال، مطابق با شاخص‌های زیربند ۴-۱؛

- اقدامات مربوط به مراقبت و نگهداری مطابق با شاخص‌های زیربند ۴-۲؛

- ویژگی‌های دسترسی مطابق با شاخص‌های زیربند ۴-۳؛

- دید جانبی، مطابق با شاخص‌های زیربند ۶-۴.

۲-۱-۶ ماهیت کنترل

تولیدکننده مستول تعیین شرایطی است که راهنمای انتخاب نمونه اولیه بوده و نیز تضمین‌کننده این موضوع است که نمونه آزمون شده، نماینده محصول نهایی باشد.

بهتر است تولیدکننده شرحی از محصول (طبعیت ترکیبات شامل مواد خام، ابعاد هندسی) ارائه کرده و امکان ردیابی محصول و ترکیبات آن را فراهم کند.

در صورت انجام تغییرات یا اصلاحات زیر، آزمون جدیدی باید بر روی نمونه انجام شود:

- اصلاح شکل؛

- تغییر ماهیت مواد؛

- تغییر روش ساخت، برای مواد مصنوعی؛

- تغییر شرایط تثبیت بر روی تکیه‌گاه.

این آزمون جدید به ویژگی‌ها یا عملکردهایی که تحت تاثیر این اصلاحات قرار گرفته‌اند، مربوط می‌شود (به جدول ۱ مراجعه شود).

جدول ۱- ویژگی‌های مورد آزمون پس از اصلاح

ویژگی‌های مورد آزمون	اصلاح
- قابلیت فیلتر کردن نور	شكل
- مقاومت در برابر باد	طبعیت مواد
- مقاومت در برابر باد دوام	روش ساخت (برای مواد مصنوعی) دوام
- مقاومت در برابر باد دوام	اتصال به تکیه‌گاه

۳-۱-۶ گزارش آزمون

نتایج آزمون نوعی اولیه موضوع گزارش تفصیلی است که شامل موارد زیر است:

- نام و نشانی تولیدکننده یا نمایندگی مجاز آن؛

- محل تولید؛

- توصیف دقیق محصول (مشخصات، کاربرد، ویژگی‌های دقیق هندسی، مواد، محافظت در برابر خوردگی، شرایط اتصال به تکیه‌گاه و...);
- الزاماتی که محصول باید مطابق آن باشد؛
- نتایج آزمون‌ها، مشاهدات یا اعتبارسنجی‌ها، مربوط به ویژگی‌های بیان شده در زیربند ۱-۶؛
- شرایط ممکن قابل اعمال برای کاربرد محصول؛
- شرایط دوره زمان اعتبار گزارش آزمون؛
- نام و سمت شخصی که مسئول امضای گزارش آزمون است.

۲-۶ کنترل تولید کارخانه‌ای

۱-۲-۶ هدف کنترل

تولیدکننده مسئول سازمان‌دهی استفاده موثر از سامانه کنترل تولید در کارخانه است. هدف این کنترل حصول اطمینان از انطباق محصول است. به دلایل زیر این کنترل مناسب خواهد بود:

- برای سپردن وظایف و مسئولیت‌ها به هر یک از افراد درگیر در کنترل محصول؛
- برای ثبت و مراقبت و نگهداری اسناد نشان دهنده کنترل محصول در کارخانه.

۲-۲-۶ اعتبارسنجی‌ها و آزمون‌ها

کنترل تولید کارخانه‌ای شامل موارد زیر است:

- شناسایی مواد و مصالح خام با امکان ردیابی؛
- کنترل موارد زیر:
- ابعاد هندسی؛
- فرایند به کار رفته برای ساخت محصول؛

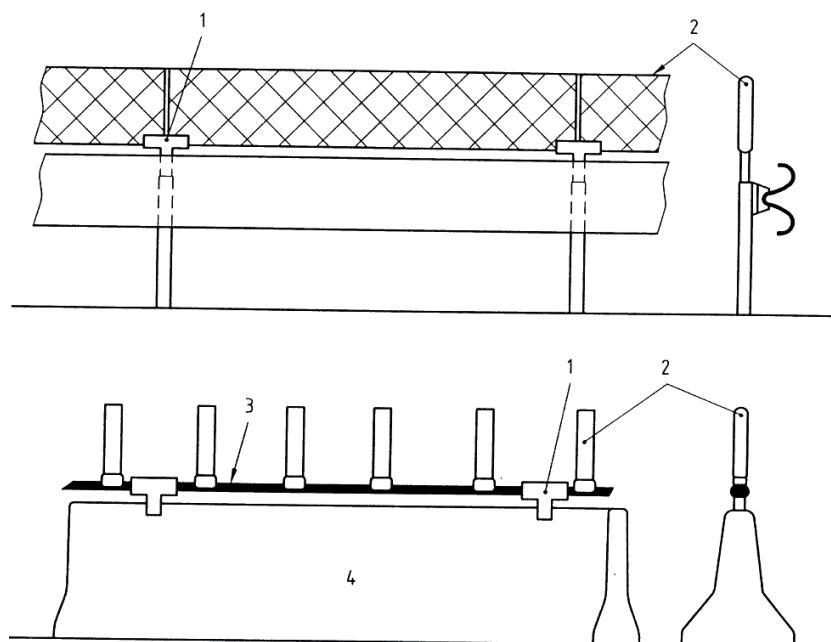
- سامانه‌های مورد استفاده برای نصب اعضا و اجزاء پوششی به تکیه‌گاه.

این آزمون‌ها مطابق با آزمون‌های پیش‌بینی شده در این استاندارد و برای ویژگی‌های مورد نظر است.

منبع و مبداء مواد خام و نتایج کنترل محصول در کارخانه باید در دفتر ثبت مدارک تولیدکننده ثبت شود. توصیف محصول، نتایج تولید، فرایند تولید محصول، نتایج آزمون و معیار پذیرش باید در دفتر ثبت شخص مسئول کنترل ثبت شود.

۳-۲-۶ قابلیت ردیابی

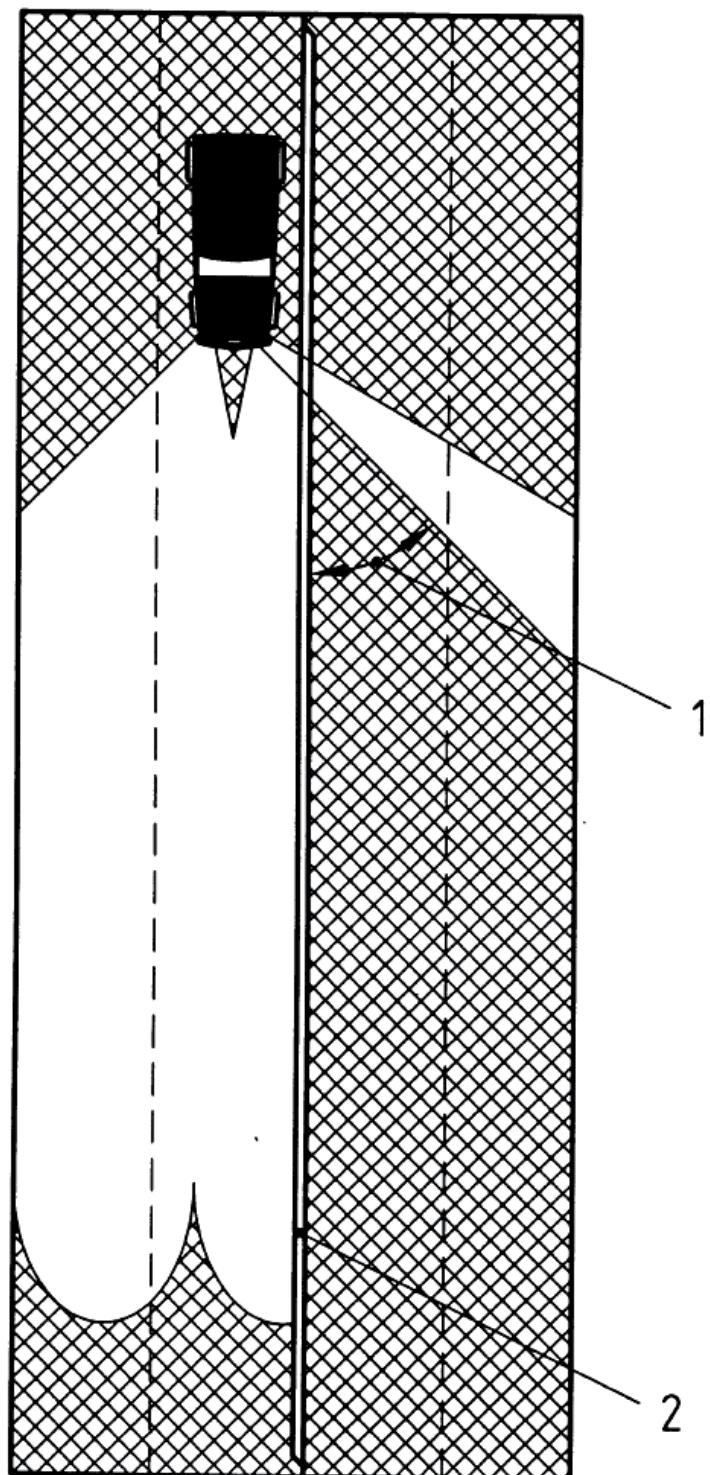
تولیدکننده یا نماینده وی، توصیف محصول شامل جزئیات و ویژگی‌های تولید را ثبت می‌کند. اسم اولین مشتری که محصول را خریداری کرده است ثبت و مراقبت و نگهداری می‌شود.



راهنمای:

- | | |
|---|----------------------|
| ۱ | عضو اتصال (ثبتکننده) |
| ۲ | عضو پوششی (پوشاننده) |
| ۳ | تکیه‌گاه |
| ۴ | پایه |

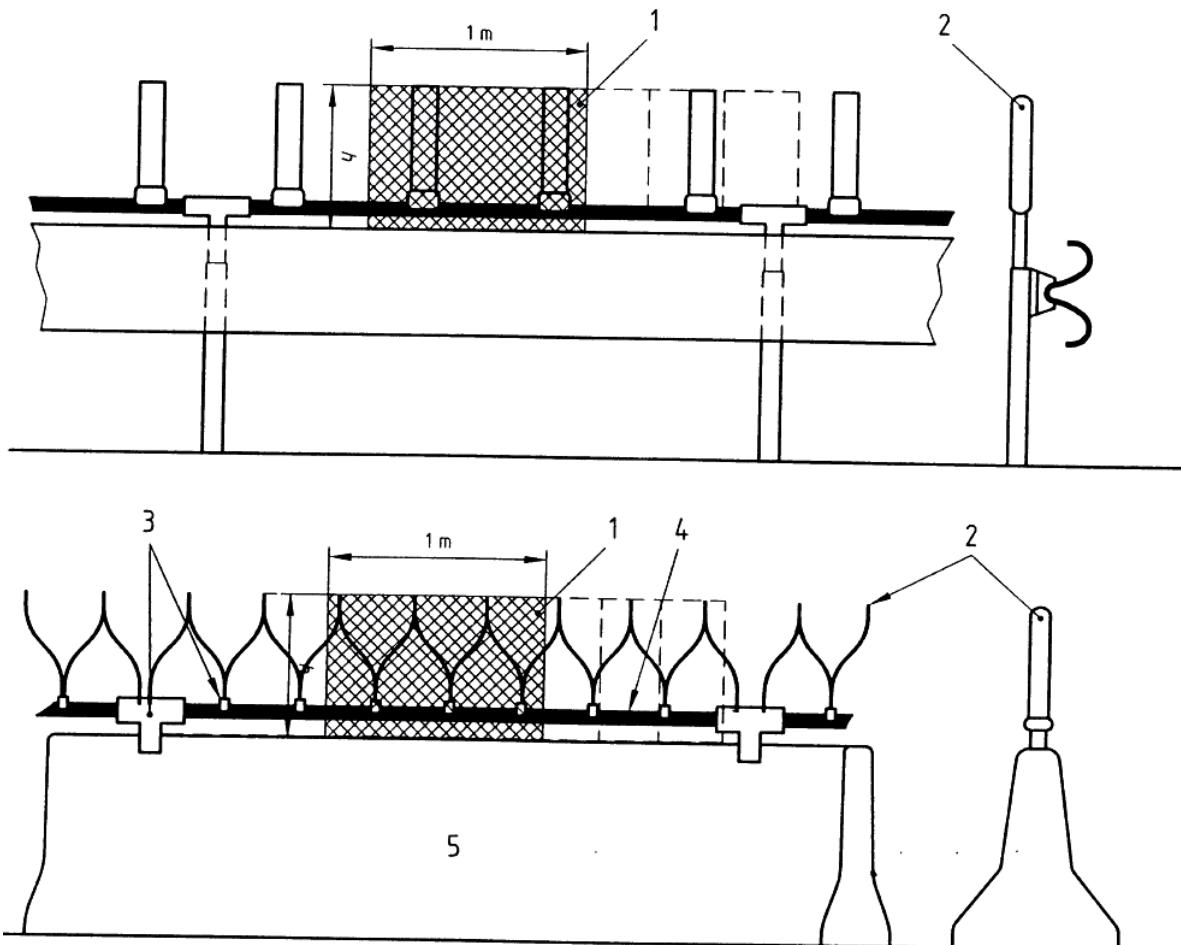
شکل ۱- دو نوع صفحه ضد تابش خیره‌کننده نصب شده بر روی تکیه‌گاه‌های مختلف



راهنمای:

- ۱ زاویه حدی α_1
۲ صفحه ضد تابش خیره کننده

شکل ۲- اندازه گیری زاویه حدی α_1



راهنمای:

- 1 مستطیلی که به عنوان مبنای محاسبه دید جانبی به کار می‌رود (ارتفاع h . طول ۱ متر)
- 2 عضو پوششی (پوشاننده)
- 3 عضو اتصال (تثبیت‌کننده)
- 4 تکیه‌گاه
- 5 پایه زیرین (زیر اساس)

یادآوری - موقعیت مستطیل متناظر با بیشینه مساحت اشغال شده توسط مصالح است.

شکل ۳ - مثالی از محاسبه دید جانبی برای دو نوع صفحه خرد تابش خیره‌کننده

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

روش محاسبه ارتفاع موثر

الف-۱ کلیات

در این پیوست پارامترها و روش محاسبه برای تعیین ارتفاع موثر صفحات ضد تابش خیره‌کننده مورد نیاز، برای جلوگیری از پرتوهای تابشی که موجب خیرگی در چشم رانندگان خودروهایی می‌شود که از رو برو می‌آیند، ارائه شده است.

محاسبات ارائه شده در زیربند الف-۳ بر مبنای مسیر پرتو نوری است که سامانه قادر به جذب یا ممانعت از آن نیست.

این واقعیت که چنین پرتویی ممکن است بخشی از پرتو نور خودرو نباشد (زاویه بیش از حد پرتوی عمودی، به زیربند الف-۵ مراجعه شود) در نظر گرفته نشده است.

پرتو چراغ‌های جلوی خودرو معمولاً تا زاویه تقریبی 15° بالای سطح جاده دارای روشنایی است. با توجه به این موضوع، حداقل ارتفاع موثر محاسبه شده باید اندکی بزرگتر از حداقل ارتفاع واقعی باشد.

در عمل، برای کف خیابان‌های دارای شیب طولی ثابت، محاسبات زیر تقریب خوبی خواهد داشت. در موارد خاص، (در قوس‌های مقعر یا محدب)، محاسبات جداگانه‌ای مورد نیاز خواهد بود.

الف-۲ پارامترها

پارامترهای به کار رفته در محاسبات در ادامه ارائه شده است. مقادیر عددی پیشنهاد شده برای این پارامترها تنها مقادیر شاخص هستند. این مقادیر برای میانگین خودروها هستند.

- ارتفاع چشمان راننده بالای جاده است (به شکل الف-۱ مراجعه شود).

$H_e = 1,20 \text{ m}$ برای خودروهای سبک

$H_e = 2,45 \text{ m}$ برای خودروهای سنگین

- ارتفاع چراغ‌های جلوی خودرو در بالای سطح جاده است (به شکل الف-۱ مراجعه شود).

$H_e = 0,6 \text{ m}$ برای خودروهای سبک

$H_e = 1,05 \text{ m}$ برای خودروهای سنگین

- حداقل ارتفاع موثر صفحات ضد تابش خیره‌کننده بالای سطح زمین به ازای پرتوهای جذب شده (**پوشیده شده**) است.

- D_b فاصله از چراغ جلویی خودرویی است که منبع پرتوی نور تابشی به صفحه ضد تابش خیره‌کننده است. حداقل فاصله $D_{b,min}$ متناظر با فاصله بین لبه جاده و محور صفحه بازتاب، یعنی ۱۲۰ m متناظر است (به شکل الف-۲ مراجعه شود).

بیشینه فاصله $D_{b,min}$ برای خودروهای واقع بر خط بیرونی جاده سه خطه، برابر با ۸/۷۰ m در نظر گرفته شده است. در جاده‌های با عرض بیشتر استفاده از مقادیر بزرگتر امکان‌پذیر است.

- D_e فاصله چشمان راننده‌ای است که مستعد خیره شدن به صفحه ضد تابش خیره‌کننده است (به شکل الف-۲ مراجعه شود).

- برای راننده قرار گرفته بر روی خط خارجی جاده سه خطه بین ۱/۵ m (یعنی $D_{b,min} + ۰/۳۰$ m) و ۱/۵ m، ۹ m (یعنی $D_{b,max} + ۰/۳۰$ m) متغیر است (مقدار m با میانگین انحراف بین چراغ‌های جلویی خودرو و چشمان راننده متناظر است). در جاده‌های عریض تردد با عرض بیشتر، مقادیر نیز بزرگتر خواهند بود.

الف-۳ محاسبات

معادله‌های الف-۱ و الف-۲ مربوط به صفحه قائمی هستند که در برگیرنده پرتوی نور مورد نظر، با زوایه α نسبت به صفحه قائم شامل محور صفحه ضد تابش خیره‌کننده است. این صفحه دارای محورهای مختصات (X, Y) است. محور افقی عمود بر محور صفحه ضد تابش خیره‌کننده بوده و مبدأ محور قائم (مختصات) در تراز جاده قراردارد (به شکل الف-۱ مراجعه مراجعه شود).

پرتوی نور مفروض از دو نقطه با مختصات $(D_e/\sin \alpha, H_e)$ و $(-D_b/\sin \alpha, H_b)$ عبور می‌کند.

حداقل ارتفاع موثر H_m در معادله‌های (الف-۱) و (الف-۲) داده شده است.

$$Y = \frac{H_e - H_b}{D_b + D_e} X \sin \alpha + \frac{H_e D_b + H_b D_e}{D_b + D_e} \quad (\text{الف-۱})$$

که در آن:

متناظر با مقدار Y به ازای $X=0$ است؛ بنابراین H_m

$$H_m = \frac{H_e D_b + H_b D_e}{D_b + D_e} \quad (\text{الف-۲})$$

الف-۴ مقادیر H_m برای سطوح حفاظتی مختلف

در جدول الف-۱ ($H_e = 1,2 \text{ m}$) مقادیر H_m (برحسب m) برای حفاظت در برابر خودروهای سبک ارائه شده است. در جدول الف-۲ ($H_e = 2,45 \text{ m}$) مقادیر H_m (برحسب m) برای حفاظت در برابر خودروها سنگین ارائه شده است.

جدول الف-۱

$H_b = 1,05 \text{ m}$	$H_b = 0,60 \text{ m}$	$D_e(\text{m})$	$D_b(\text{m})$
۱,۱۲	۰,۸۷	۱,۵۰	۱,۲۰
۱,۰۷	۰,۶۷	۹,۰۰	۱,۲۰
۱,۱۸	۱,۱۱	۱,۵۰	۸,۷۰
۱,۱۲	۰,۸۹	۹,۰۰	۸,۷۰

جدول الف-۲

$H_b = 1,05 \text{ m}$	$H_b = 0,60 \text{ m}$	$D_e(\text{m})$	$D_b(\text{m})$
۱,۶۷	۱,۴۲	۱,۵۰	۱,۲۰
۱,۲۱	۰,۸۲	۹,۰۰	۱,۲۰
۲,۲۴	۲,۱۸	۱,۵۰	۸,۷۰
۱,۷۴	۱,۵۱	۹,۰۰	۸,۷۰

الف-۵ اصلاحات زاویه و خلاصه نتایج

در مقادیر محاسبه شده جداول های الف-۳ و الف-۴، شبیه پرتوی تابشی (که با نماد B در شکل الف-۱ نشان داده شده است و به صورت زیر است)، در نظر گرفته نشده است:

$$\tan \beta = \frac{H_e - H_b}{D_b + D_e} \sin \alpha \quad (\text{الف-۳})$$

در محاسبات زیر، α برابر با 30° و β برابر با 15° در نظر گرفته شده است.

یادآوری- پرتوی جذب نشده (پوشانده نشده) اگر با زاویه بزرگتری به رانندگان در حال تردد از رو برو برخورد کنند، موجب ایجاد اختلال نخواهد شد. به طور کلی، به ازای $\alpha > 30^\circ$ اختلال قابل چشمپوشی است.

$$\text{حد فیزیکی مقدار } \frac{H_e - H_b}{D_b + D_e} \text{ برابر خواهد بود با:}$$

$$15^\circ / \sin 30^\circ = 0,536$$

در جدول‌های الف-۳ و الف-۴ مقادیر تئوری $\frac{H_e - H_b}{D_b + D_e}$ به ترتیب برای شرایط ذکر شده در جدول‌های الف-۱ و الف-۲ ارائه شده است.

این مقادیر را می‌توان با مقدار حدی ۰,۵۳۶ مقایسه کرد.

جدول الف-۳

$H_b = 1,05 \text{ m}$	$H_b = 0,60 \text{ m}$	$D_e(\text{m})$	$D_b(\text{m})$
۰,۰۵۶	۰,۲۲۲	۱,۵۰	۱,۲۰
۰,۰۱۵	۰,۰۵۹	۹,۰۰	۱,۲۰
۰,۰۱۵	۰,۰۵۹	۱,۵۰	۸,۷۰
۰,۰۰۸	۰,۰۳۴	۹,۰۰	۸,۷۰

جدول الف-۴

$H_b = 1,05 \text{ m}$	$H_b = 0,60 \text{ m}$	$D_e(\text{m})$	$D_b(\text{m})$
۰,۵۱۹	۰,۶۸۵*	۱,۵۰	۱,۲۰
۰,۱۳۷	۰,۱۸۱	۹,۰۰	۱,۲۰
۰,۱۳۷	۰,۱۸۱	۱,۵۰	۸,۷۰
۰,۰۷۹	۰,۱۰۵	۹,۰۰	۸,۷۰

* مقدار غیر قابل قبول.

یک مقدار غیرقابل قبول متناظر با حداقل ارتفاع موثر برابر با $1,42 \text{ m}$ نیست، این مقدار در مقایسه با دیگر مقادیر مندرج در جدول الف-۲، محدودیت‌های کمتری دارد. برای تعیین مقادیر H_m در موارد مختلف مورد نظر نیاز به تصحیح زاویه نیست.

نتایج فرضیات و پارامترهای به کار رفته به شرح زیر است:

- یک صفحه ضد تابش خیره‌کننده با ارتفاع حداقل برابر با $1,18 \text{ m}$ بالاتر از سطح زمین، از اختلالات محتمل ناشی از تمام پرتوهای تابشی برای خودروهای سبک جلوگیری می‌کند؛

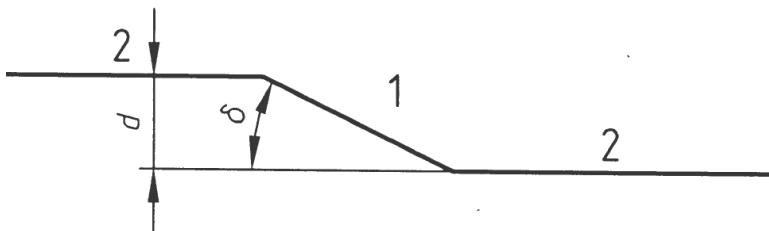
- یک صفحه ضد تابش خیره‌کننده با ارتفاع حداقل برابر با $1,18 \text{ m}$ بالاتر از سطح زمین از اختلالات ناشی از پرتوهای تابشی تمام خودروهای واقع بر خط (مسیر) بیرونی سمت تردد مقابل، برای خودروهای سنگین جلوگیری می‌کند؛

- برای جلوگیری از برخورد پرتوهای تابشی ناشی از خودروهای در حالت حرکت بر روی خط (مسیر) بیرونی جاده‌های دو طرفه یا بر روی دو خط بیرونی جاده‌های سه خطه، برای خودروهای سنگین، ارتفاعی بیشتر از دو متر مورد نیاز خواهد بود.

در صورت تغییر فرضیات و پارامترهای اصلی، این نتایج نیز متفاوت خواهند بود.

الف-۶ جاده‌های دارای مسیرهایی با ترازهای مختلف (سطح مختلط)

بعضی مواقع، نمودار نشان داده شده در شکل الف-۳ مشاهده می‌شود.



راهنمای:

1 قطعه میانی

2 مسیر (راه)

d اختلاف ارتفاع

δ زاویه بین مسیر راه و قطعه میانی

شکل الف-۳

پارامتر d اختلاف ارتفاع بین دو مسیر است. این پارامتر بر H_m تاثیر دارد و برای پوشش پرتوهای مسیر با ارتفاع بالاتر، سامانه‌ای با ارتفاع بزرگتر مورد نیاز خواهد بود. زاویه شیب قطعه میانی δ است. اگر مبدأ مختصات در سطح مسیر با ارتفاع کمتر قرار گیرد، معادله (الف-۱) به معادله (الف-۴) تبدیل خواهد شد.

$$Y = \frac{H_e - (H_b + d)}{D_b + D_e} X \sin \alpha + \frac{H_e D_b + (H_b + d) D_e}{D_b + D_e} \quad (\text{الف-۴})$$

که در آن:

مقدار H_m به ازای $x = 0$ با مقدار $(Y + d/2)$ متناظر است، به عبارت دیگر:

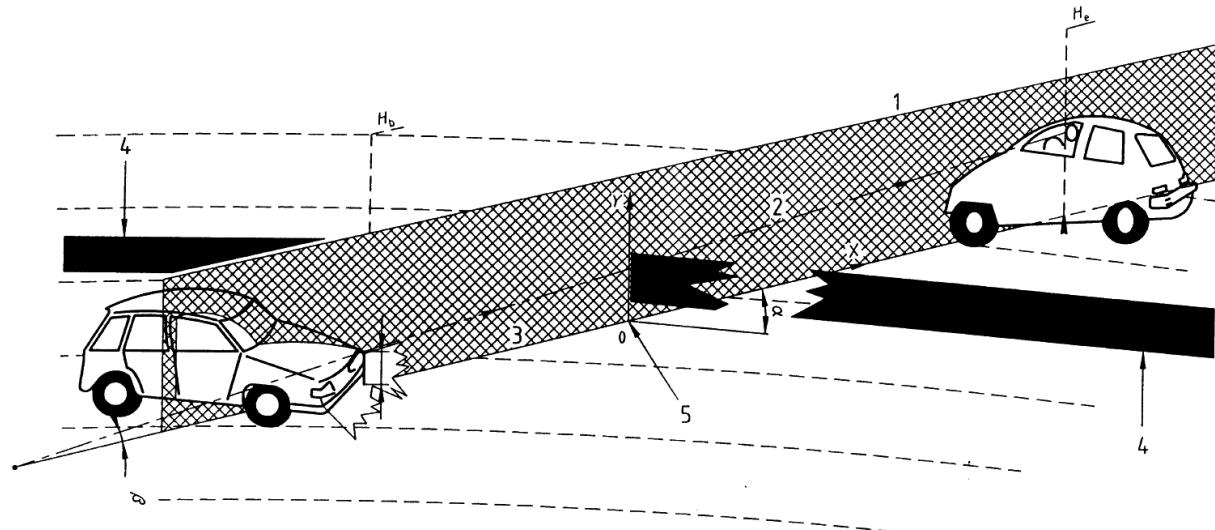
$$H_m = \frac{H_e D_b + H_b D_e}{D_b + D_e} + \frac{d}{2} \left(\frac{D_e - D_b}{D_e + D_b} \right) \quad (\text{الف-۵})$$

عبارت اصلاحی $(d/2)(D_e - D_b / D_e + D_b)$ ظاهر می‌شود که برای مقادیر محاسبه شده با معادله‌های (الف-۱) و (الف-۲)، اعمال می‌شود.

در محاسبات بعدی در مقدار $m = 25$ برای d و از مقدار شیب قطعه میانی برابر 45° استفاده شده است. برای در نظر گرفتن عرض اضافی قطعه میانی، مقادیر D_b و D_e به اندازه $m = 125$ افزایش داده شده‌اند.

در بدترین وضعیت یعنی به ازای $D_e = 1,325$ و $D_b = 9,125$ ارتفاع صفحه ضد تابش خیره‌کننده به اندازه $1,1\text{ m}$ افزایش یابد.

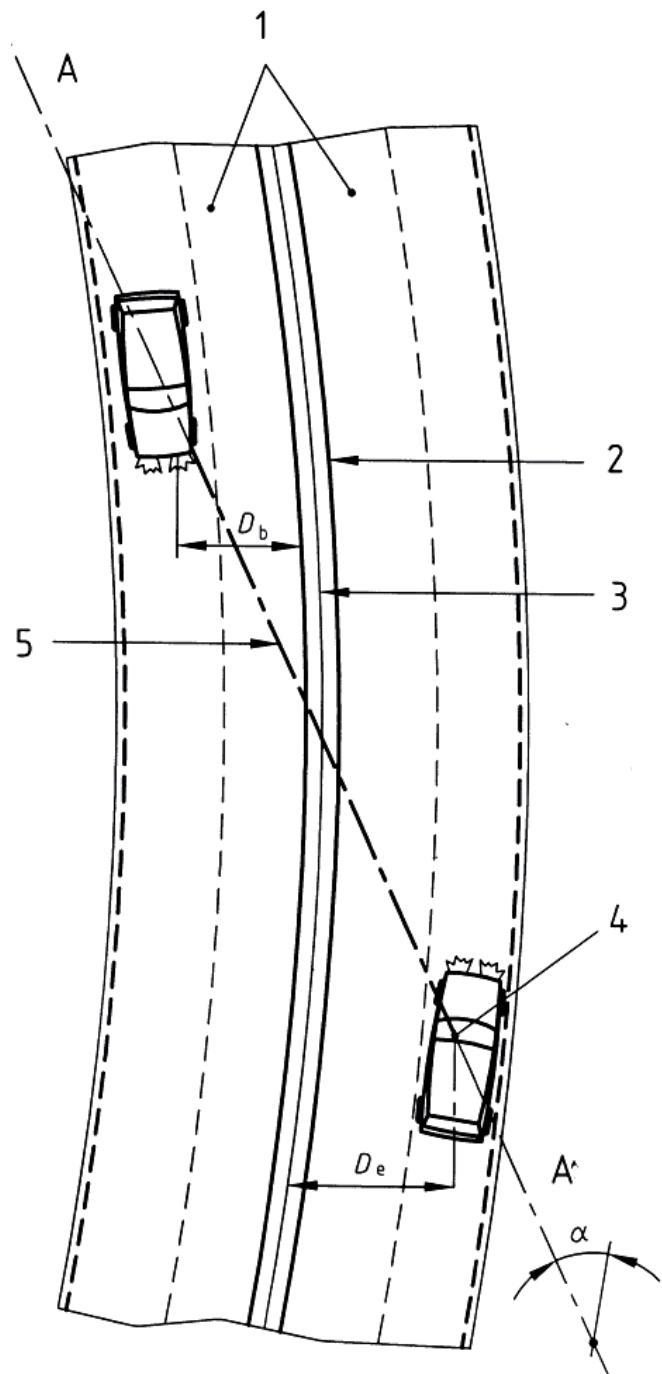
معادله (الف-۵) به ازای تمام مقادیر d و تمام شیبها برقرار است. تنها باید مقادیر D_e و D_b با افزایش به اندازه $(\frac{\cot \delta}{2})$ مجدداً محاسبه شوند.



راهنمای:

- 1 صفحه قائم مفروض
- 2 پرتوی تابش مفروض (مورد نظر)
- 3 تراز مسیر (سطح ارتفاعی مسیر)
- 4 صفحه ضد تابش خیره‌کننده
- 5 متناظر با مختصات (۰۰)

شكل الف-۱



راهنمای:

- 1 مسیر (جاده)
- 2 لبه مسیر
- 3 محور صفحه ضد تابش خیره کننده
- 4 چشم انداز
- 5 پرتوی نور تحت بررسی

شکل الف-۲