



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۸۷۱

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

17871

1st.Edition

2013

خودروهای جاده‌ای - حک مشخصات به  
روش گرم در قطعات پلاستیکی خودروها

Road vehicles- Hot stamping for  
automobiles plastic parts

ICS:43.040.60;43.040.99;25.220.40

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، 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 نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و 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

«خوروهای جاده‌ای - حک مشخصات به روش گرم در قطعات پلاستیکی خودروها»

### رئیس:

امیر اصلانی ، کورش  
(دکترای مهندسی مکانیک)

### سمت و/یا نمایندگی

هیات علمی و مدیر گروه مکانیک دانشگاه  
آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

### دبیر:

نقدی ، علیرضا  
(لیسانس مهندسی مکانیک)

مدیر پروژه شرکت مهندسی مشاور  
وسائط نقلیه (خودرو) ایران - کارشناس  
استاندارد

### اعضاء: ( اسامی به ترتیب حروف الفبا )

اسماعیلی ثانی ، علیرضا  
( فوق لیسانس مهندسی مکانیک )

کارشناس شرکت سایپا

برملایی ، آیدین  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی )

کارشناس شرکت مهندسی مشاور  
وسائط نقلیه (خودرو) ایران

درخشی ، سعید  
( لیسانس مهندسی شیمی )

کارشناس شرکت ایران خودرو دیزل

راشدی ، حمید  
( دکترای مهندسی شیمی )

عضو هیئت مدیره علمی ( دانشیار )  
دانشگاه تهران

راشدی ، علی  
( فوق لیسانس مهندسی پلیمر )

رئیس سیستم ها و روشها شرکت مهندسی  
مشاور وسائط نقلیه (خودرو) ایران

قاضی میرسعید ، سید اکبر  
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

مدیر پروژه شرکت مهندسی مشاور  
وسائط نقلیه (خودرو) ایران

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ طبقه‌بندی
۲	۵ کیفیت
۵	۶ روش‌های آزمون
۵	۱-۶ شرایط عمومی آزمون
۵	۲-۶ آزمون وضعیت ظاهری
۵	۳-۶ آزمون سختی
۵	۴-۶ آزمون چسبندگی
۶	۵-۶ آزمون مقاومت در برابر رطوبت
۶	۶-۶ آزمون مقاومت در برابر آب
۶	۷-۶ آزمون مقاومت در برابر سیکل حرارتی تکرار شونده
۷	۸-۶ آزمون مقاومت حرارتی
۸	۹-۶ آزمون مقاومت در برابر خوردگی
۸	۱۰-۶ آزمون‌های مقاومت در برابر شرایط جوی (مقاومت در برابر نور)
۹	۱۱-۶ آزمون مقاومت در برابر سایش
۹	۱۲-۶ آزمون مقاومت در برابر مایعات
۱۰	۱۳-۶ آزمون مقاومت در برابر ضربه
۱۲	پیوست الف (اطلاعاتی) توضیحات تکمیلی

## پیش گفتار

استاندارد "خودروهای جاده‌ای- حک مشخصات به روش گرم در قطعات پلاستیکی خودروها" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط شرکت مهندسين مشاور صنايع وسايط نقلیه (خودرو) ايران تهیه و تدوين شده است و در ششصد و چهل و دومين اجلاس کمیته ملی استاندارد خودرو و نیرومحرکه مورخ ۹۲/۱۰/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است ، 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 می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنايع ، علوم و خدمات ، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین ، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

JASO M 607: 1986, Road vehicles- Hot stamping for automobiles plastic parts

# خودروهای جاده‌ای - حک مشخصات به روش گرم در قطعات پلاستیکی خودروها

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین استاندارد، تعیین الزامات حک مشخصات به روش گرم در قطعات پلاستیکی داخلی و خارجی خودروها است. لازم به ذکر است که حک مشخصات به روش گرم برای لایه‌ی پوشاننده<sup>۱</sup> روی قطعات پلاستیکی هم کاربرد دارد.

این استاندارد جهت تضمین کیفیت مطلوب در حک مشخصات به روش گرم از طریق استانداردسازی آن‌ها کاربرد دارد.

**یادآوری** - حک مشخصات به روش گرم فرآیندی است که در آن ورقه‌ی نازک<sup>۲</sup> حاوی فلز و لایه‌های رنگدانه دار<sup>۳</sup> که به طور مناسب از پیش آماده شده‌اند را روی قطعه پلاستیکی شکل داده شده قرار داده و ورقه نازک فلزی<sup>۴</sup> و لایه رنگدانه دار ورقه را با اعمال حرارت و فشار مضاعف، به قطعه شکل داده شده می‌چسبانند.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2-1 JIS D 0202, General rules of coating films for automobile parts.
- 2-2 JIS D 0205, General rules of weatherability for automobile parts.
- 2-3 JIS K 2202, Motor gasoline
- 2-4 JIS K 5400, Testing methods for organic coatings
- 2-5 JIS L 0848, Testing method for colour fastness to perspiration
- 2-6 JIS L 1096, Testing methods for fabrics
- 2-7 JIS Z 2371, Methods of salt spray testing
- 2-8 JIS Z 8703, Standard atmospheric conditions for testing
- 2-9 JIS Z 8902, Xenon standard white light source

- 
- 1 - Coating film
  - 2 - Foil
  - 3 - Pigment layers
  - 4 - Metallic film

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

### ۱-۳

#### قطعات داخلی

قطعه‌ای است که داخل وسیله نقلیه نصب شده و به طور مستقیم یا غیرمستقیم، در معرض شرایط جوی باد، باران و غیره بیرونی قرار ندارد.

### ۲-۳

#### قطعات خارجی

قطعه‌ای است که در خارج از وسیله نقلیه نصب شده و به طور مستقیم یا غیرمستقیم، در معرض شرایط جوی قرار دارد.

### ۳-۳

#### سطح موثر

سطحی است که در شرایط کاری، در جهات عادی قابل رویت است.

### ۴ طبقه‌بندی

حک مشخصات به روش گرم باید مطابق با جدول ۱ طبقه‌بندی شود.

#### جدول ۱- انواع متالیزاسیون تحت خلأ برای قطعات تزئینی

کاربرد	نشانه	طبقه‌بندی
قطعات معمولی	HSI-1	قطعه داخلی
قطعاتی که در آنها مقدار بیشتری مقاومت در برابر نور، گرما و ساییدگی مورد نیاز است.	HIS-2	
مشخص نشده	HSE	قطعه خارجی

### ۵ کیفیت

کیفیت حک مشخصات به روش گرم باید بر اساس روش‌های آزمون مشخص شده در بند ۶ مورد بررسی قرار گرفته و شرایط عملکردی ارائه شده در جدول ۲ را نیز برآورده نماید.

جدول ۲- کیفیت

شماره‌ی آزمون	سطح خارجی	سطح داخلی		بخش
	HSE	HIS-2	HIS-1	
۲-۶	نباید هیچگونه حالت غیر عادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود. <sup>a</sup>			وضعیت ظاهری
۳-۶	سختی مداد HB و بیشتر. البته اگر سختی ماده ثانویه <sup>۱</sup> کمتر از HB باشد، سختی مورد نیاز باید حداقل برابر با سختی زیرلایه <sup>۲</sup> باشد.			سختی
۴-۶	نباید هیچگونه پوسته‌شدگی <sup>۳</sup> ایجاد شود.			چسبندگی
۵-۶	نباید هیچگونه حالت غیرعادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود. همچنین در اثر آزمون چسبندگی نباید هیچگونه پوسته‌شدگی اتفاق افتد.			مقاومت در برابر رطوبت
۶-۶	نباید هیچگونه حالت غیرعادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود. همچنین در اثر آزمون چسبندگی نباید هیچگونه پوسته‌شدگی اتفاق افتد.			مقاومت در برابر آب
۷-۶	نباید هیچگونه حالت غیرعادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود. همچنین در اثر آزمون چسبندگی نباید هیچگونه پوسته‌شدگی اتفاق افتد.			مقاومت در برابر سیکل حرارتی تکرار شونده
۸-۶	نباید هیچگونه حالت غیرعادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود. همچنین در اثر آزمون چسبندگی نباید هیچگونه پوسته‌شدگی اتفاق افتد.			مقاومت حرارتی
۹-۶	نباید هیچگونه حالت غیرعادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود. همچنین در اثر آزمون چسبندگی نباید هیچگونه پوسته‌شدگی اتفاق افتد.		---	مقاومت در برابر خوردگی
۱-۱۰-۶	نباید هیچگونه حالت غیرعادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود. همچنین در اثر آزمون چسبندگی نباید هیچگونه پوسته‌شدگی اتفاق افتد.			مقاومت در برابر شرایط جوی تشدید شده (مقاومت به نور)
۲-۱۰-۶	نباید هیچگونه حالت غیرعادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود. همچنین در اثر آزمون چسبندگی نباید هیچگونه پوسته‌شدگی اتفاق افتد.			مقاومت در برابر شرایط جوی بیرونی (مقاومت به نور)

<sup>1</sup> - Latter

<sup>2</sup> - Substrate

<sup>3</sup> - Peeling



شماره‌ی آزمون	سطح خارجی	سطح داخلی		بخش
	HSE	HIS-2	HIS-1	
۱۱-۶		نباید سطح ماده زیرلایه (پایه) دیده شود.		مقاوت سایشی
۱۲-۶	نباید هیچگونه حالت غیر عادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود	---		مقاومت در برابر پاک‌کننده‌ی واکس(ماده مومی)
	نباید هیچگونه حالت غیر عادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود	---		مقاومت در برابر بنزین
	نباید هیچگونه حالت غیر عادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود			مقاومت در برابر تعریق مصنوعی
	نباید هیچگونه حالت غیر عادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود			مقاومت در برابر اسید
	نباید هیچگونه حالت غیر عادی در وضعیت ظاهری مشاهده شود			مقاومت در برابر قلیا
۱۳-۶	---	نباید هیچ ترکی به صورت چشمی دیده شده و پس از انجام آزمون چسبندگی، سطح ماده‌ی پایه (زیر لایه) دیده نشود.		مقاومت در برابر ضربه
<p><sup>a</sup> حالت غیر عادی در ظاهر به معنی بی رنگ شدگی، از دست دادن جلا، چروک خوردگی، تاول زدگی، گسستگی کوچک<sup>۱</sup>، حفره کوچک<sup>۲</sup>، خراش، ماده خارجی، و سایر نقایص بر روی سطحی است که مشخصات روی آن حک شده‌اند. هرچند نقایصی که به وسیله تغییر فرم ماده پایه یا موارد مشابه آن ایجاد می‌شوند در وضعیت ظاهری مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرند.</p>				

- 1 - Bittiness  
2 - Pinhole

## ۶ روش‌های آزمون

### ۱-۶ شرایط عمومی آزمون

#### ۱-۱-۶ شرایط استاندارد اتاق آزمون

به عنوان یک قانون، شرایط استاندارد اتاق آزمون باید مطابق با استاندارد JIS Z 8703 بوده به طوری که دمای اتاق آزمون  $20^{\circ}\text{C}$  و با رواداری  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  (دمای بین  $15^{\circ}\text{C}$  تا  $25^{\circ}\text{C}$ ) و رطوبت محیط  $65\%$  با رواداری  $20\%$  (رطوبت بین  $45\%$  تا  $85\%$ ) بر طبق با استاندارد JIS Z 8703 باشد. با وجود این اگر نتوان اتاق آزمون را در شرایط استاندارد نگه داشت، باید برای شرایط جدید اصلاحیه‌ای اضافه شود.

#### ۲-۱-۶ انواع قطعات آزمون

به عنوان یک قانون، اجزای مورد استفاده در آزمون باید قطعات تولیدی باشند. اگر چه، در شرایط محیطی اجباری، با توافق خریدار و تولیدکننده، می‌توان از قطعاتی که با همان مواد تهیه شده و خصوصیات حک شدگی به روش گرم آن‌ها معادل قطعات اصلی است نیز استفاده نمود.

#### ۳-۱-۶ آماده سازی قطعات آزمون

هیچکدام از نمونه‌های آزمون نباید تا پیش از سپری شدن ۷۲ ساعت یا بیشتر از زمان تولید مورد استفاده قرار گیرند. قبل از آزمون، اجزای آزمون باید به مدت حداقل یک ساعت، داخل اتاق آزمون در شرایط استاندارد بیان شده در بند ۱-۱-۶ قرار گیرند.

#### ۲-۶ آزمون وضعیت ظاهری

نور پس زمینه باید بیرنگ بوده و توسط یک منبع نور سفید استاندارد زنون مطابق با استاندارد JIS Z 8902 تامین شود. با تابش شدت روشنایی یکنواختی<sup>۱</sup> به میزان  $500\text{ Lux}$  یا بیشتر به سطح موثر نمونه‌ی آزمون، باید از فاصله‌ی تقریباً "۳۰ سانتیمتری از نمونه‌ی آزمون، وضعیت ظاهری مورد بازرسی بصری قرار گیرد. برای قضاوت درباره‌ی تایید یا عدم تایید استاندارد (نمونه‌ی مرزی)، می‌توان بر اساس توافق خریدار و تامین‌کننده عمل نمود.

#### ۳-۶ آزمون سختی

سطح موثر نمونه‌ی آزمون باید مطابق با بند ۸-۹ استاندارد JIS D 0202، از نظر بازرسی پارگی<sup>۲</sup> یا آسیب‌دیدگی مورد ارزیابی قرار گیرد.

#### ۴-۶ آزمون چسبندگی

باید مطابق با آزمون چسبندگی نمونه‌ای با برش عرضی، مطابق با نوع یک از بند ۸-۱۲ از استاندارد JIS D 0202 و یا آزمون نوار چسبندگی سلوفون، سطح موثر نمونه‌های آزمون تحت آزمون چسبندگی قرار گیرند. اندازه‌ی نمونه‌ی چهارگوش مشبک باید  $1\text{ mm} \times 1\text{ mm}$  یا  $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$  باشد. البته، زمانی که آزمون چسبندگی نمونه-

1 - Uniform illuminance

2 - Rupture

ی آزمون را به دلایل شکل نمونه‌ی آزمون نتوان انجام داد، می‌توان از یک نمونه‌ی بریده شده‌ی شبیه آن به صورت جایگزین استفاده نمود. محدودهٔ پوسته‌شدن باید با توافق طرفین انتخاب شود.

#### ۵-۶ آزمون مقاومت در برابر رطوبت

نمونه آزمون باید را برای مدت زمانی مطابق با جدول ۳، در حمام دما و رطوبت ثابتی با دمای  $20^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$  و رطوبت  $98\% \pm 2\%$  نگه دارید و پس از سپری شدن زمان مورد نظر، قطعه را بیرون آورده و فوراً سطح آن را با یک پارچه‌ی خشک و تمیز پاک کنید. سپس، وضعیت ظاهری نمونه‌ی آزمون را مطابق با بند ۶-۲ مورد بررسی قرار دهید. در ادامه، نمونه‌ی آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار داشته و چسبندگی آن را مطابق با بند ۶-۴ بررسی نمایید.

جدول ۳- زمان آزمون مقاومت در برابر رطوبت

دسته	زمان آزمون (h)
HIS-1, HIS-2	۷۲
HSE	۱۲۰

#### ۶-۶ آزمون مقاومت در برابر آب

حمام آب دما ثابت را با آب مقطر خالص یا آب دی‌یونیزه شده که دارای مقاومت ویژه‌ای بیشتر از  $10^5$  اهم باشد پر کرده و دمای آن را روی مقدار  $1^{\circ}\text{C} \pm 40^{\circ}\text{C}$  نگهدارید. پس از آنکه نمونه آزمون، برای مدت زمانی مطابق با جدول ۴، در حمام آب دما ثابت خیسانده شد، نمونه را بیرون بیاورید و سطح آن را فوراً با استفاده از یک پارچه‌ی خشک و تمیز پاک کنید. سپس، وضعیت ظاهری نمونه‌ی آزمون را مطابق با بند ۶-۲ مورد بررسی قرار دهید. در ادامه، نمونه‌ی آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار داشته و چسبندگی آن را مطابق با بند ۶-۴ بررسی نمایید.

جدول ۴- زمان آزمون مقاومت در برابر آب

دسته	زمان آزمون (h)
HIS-1, HIS-2	۴۸
HSE	۲۴۰

#### ۷-۶ آزمون مقاومت در برابر سیکل حرارتی تکرار شونده

هر نوع از نمونه آزمون را مطابق با جدول زمانی ۵ در حمام دما پایین، حمام دما بالا و حمام دما و رطوبت ثابت قرار داده و بیرون آورید و سطح آن را فوراً با استفاده از یک پارچه‌ی خشک و تمیز پاک کنید. سپس، وضعیت ظاهری نمونه‌ی آزمون را مطابق با بند ۶-۲ مورد بررسی قرار دهید. در ادامه، نمونه‌ی آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار داشته و چسبندگی آن را مطابق با بند ۶-۴ بررسی نمایید.

جدول ۵- شرایط آزمون مقاومت در برابر سیکل حرارتی تکرار شونده

کل سیکل ها	یک سیکل حرارتی								دسته
	دمای اتاق <sup>a</sup>	دمای پایین	دمای اتاق	رطوبت بالا	دمای اتاق	دمای پایین	دمای اتاق <sup>a</sup>	دمای بالا	
۳	--	--	--	--	۱h	-۳۰ °C ۳h	۱h	۸۰ °C ۳h	HSI-1
۳	--	--	--	--	۱h	-۳۰ °C ۳h	۱h	۹۰ °C <sup>b</sup> ۳h	HIS-2
۳	۱h	-۳۰ °C (-۴۰ °C) ۳h	۱h	۵۰ °C رطوبت نسبی ۹۵٪ یا بیشتر ۳h	۱h	-۳۰ °C (-۴۰ °C) ۳h	۱h	۸۰ °C ۳h	HSE

<sup>a</sup> اگر به علت شرایط نامساعد نتوان آزمون را به طور ممتد اجرا کرد، باید زمان‌های آزمون در مراحل دمای اتاق و دمای پایین (که پشت سر هم اجرا می‌شوند) به گونه‌ای تنظیم گردند که تا زمان‌های لازم برای کل آزمون تأمین شود. وقتی از دستگاه آزمون قابل برنامه‌ریزی استفاده شود، جهت تأمین الزامات زمانی مورد نیاز برای تغییر حالات دما و رطوبت، باید زمان نگهداری در دمای اتاق تنظیم گردد. مدت زمان نگهداری در دمای بالا، دمای پایین و رطوبت بالا باید معادل مدت زمان خالص محاسبه شده پس از رسیدن به شرایط جوی مشخص شده باشد.

<sup>b</sup> بعنوان وسایل گرمایشی، می‌توان از کوره‌ی ترمواستاتیک برای روش الف و از لامپ اشعه مادون قرمز، برای روش ب استفاده نمود. در روش ب، دمای آزمون باید برابر با دمای پنل سیاه، و دمای محیط (هوا) برابر با ۴۵ °C باشد. جزئیات دیگر مانند زاویه تابش و فاصله باید با توافق طرفین تعیین گردد.

یادآوری - مقادیر داخل جدول که درون پرانتز ذکر شده‌اند برای کاربرد در محدوده‌های دمایی بسیار سرد می‌باشند.

۸-۶ آزمون مقاومت حرارتی

نمونه آزمون را مطابق با شرایط جدول زمانی ۶ در حمام دما ثابت قرار داده و بیرون آورید. به منظور انجام بازرسی وضعیت ظاهری نمونه‌ی آزمون مطابق با بند ۶-۲، سطح آن را فوراً با استفاده از یک پارچه‌ی خشک و تمیز پاک کنید. در ادامه، نمونه‌ی آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار داده و چسبندگی آن را مطابق با بند ۶-۴ بررسی نمایید.

جدول ۶- شرایط آزمون مقاومت حرارتی

شرایط آزمون	دسته
۸۰ °C و به مدت ۱۲۰ ساعت	HSI-1
۹۰ °C و به مدت ۱۲۰ ساعت	HSI-2
۸۰ °C و به مدت ۱۲۰ ساعت	HSE

## ۹-۶ آزمون مقاومت در برابر خوردگی

به مدت ۲۴۰ ساعت و مطابق با استاندارد JIS Z 2371، یک آزمون مه نمکی را بر روی نمونه آزمون انجام دهید. نمونه‌ی آزمون را با آب شسته و بلافاصله سطح سطح خارجی آن را با یک پارچه‌ی خشک و تمیز پاک کنید. سپس، وضعیت ظاهری نمونه‌ی آزمون را مطابق با بند ۶-۲ مورد بررسی قرار دهید. در ادامه، نمونه‌ی آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار داده و چسبندگی آن را مطابق با بند ۶-۴ بررسی نمایید.

## ۱۰-۶ آزمون‌های مقاومت در برابر شرایط جوی (مقاومت در برابر نور)

### ۱-۱۰-۶ آزمون مقاومت در برابر شرایط جوی تسریع شده

نمونه‌های آزمون باید مطابق با استاندارد JIS D 0205 و تحت شرایط بیان شده در جدول ۷ مورد آزمون شرایط جوی تسریع شده قرار گیرند. سپس نمونه‌های آزمون را بیرون آورده و بلافاصله سطح خارجی آن‌ها را با یک دستمال خشک و تمیز پاک کنید. پس از آن، وضعیت ظاهری نمونه‌ی آزمون را مطابق با بند ۶-۲ مورد بررسی قرار دهید. در ادامه، نمونه‌ی آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار داده و چسبندگی آن را مطابق با بند ۶-۴ بررسی نمایید.

### جدول ۷- شرایط آزمون مقاومت در برابر شرایط جوی تسریع شده (مقاومت در برابر نور)

دسته	نوع دستگاه آزمون	پاشش یا عدم پاشش	دمای پنل سیاه	زمان آزمون (h)
HSI-1	هواسنج کربنی ماورای بنفش یا هواسنج کربنی خورشیدی	عدم پاشش	۶۳°C	۲۰۰
HSI-2	هواسنج کربنی ماورای بنفش یا هواسنج کربنی خورشیدی	عدم پاشش	۸۳°C	۳۰۰
			۶۳°C	۶۰۰
HSE	هواسنج کربنی خورشیدی	پاشش	۶۳°C	۱۲۰۰

## ۲-۱۰-۶ آزمون مقاومت در برابر شرایط جوی بیرونی

آزمون مقاومت در مقابل نور محیط خارجی باید مطابق با استاندارد JIS D 0205 و تحت شرایط بیان شده در جدول ۸ انجام شود. سپس نمونه‌های آزمون را بیرون آورده و بلافاصله سطح خارجی آن‌ها را با یک دستمال خشک و تمیز پاک کنید. پس از آن، وضعیت ظاهری نمونه‌ی آزمون را مطابق با بند ۶-۲ مورد بررسی قرار دهید. در ادامه، نمونه‌ی آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار داده و چسبندگی آن را مطابق با بند ۶-۴ بررسی نمایید.

جدول ۸- شرایط آزمون مقاومت در برابر شرایط جوی بیرونی

مدت زمان آزمون (سال)	روش قرار گرفتن در معرض هوا	دسته
۱	زیر شیشه قرار گیرد.	HSI-1
۲	زیر شیشه قرار گیرد.	HSI-2
۲	مستقیماً در معرض هوای بیرون قرار گیرد.	HSE

۱۱-۶ آزمون مقاومت در برابر سایش

به منظور بررسی درجه‌ی سایش، نمونه‌ی آزمون را که درون گیره‌ی نگهدارنده‌ی دستگاه آزمون سایش تیبر<sup>۱</sup> محکم شده و نیروی ۵N به چرخ ساینده CS-10 آن که مطابق استاندارد JIS L1096 است وارد می‌شود، مطابق با شرایط تعداد دورهای چرخش بیان شده در جدول ۹، تحت آزمون قرار داده و درجه سایش آن را بررسی کنید.

جدول ۹- تعداد دورهای چرخش آزمون مقاومت در برابر سایش

تعداد دورهای چرخش	دسته
۵۰	HSI-1
۱۰۰	HSI-2
۵۰۰	HSE

۱۲-۶ آزمون مقاومت در برابر مایعات

آزمون مقاومت در برابر مایعات باید با استفاده یکی از دو روش ارائه شده در زیر انجام شود.

۱-۱۲-۶ روش آزمون غوطه‌وری<sup>۲</sup>

نمونه‌ی آزمون را در داخل ظرفی که حاوی مایع آزمون با مشخصات بیان شده در جدول ۱۰ است، غوطه‌ور نمایید. پس از گذشت زمان مشخص که در جدول ۱۱ آمده‌است، قطعه آزمون را خارج کرده و فوراً سطح آن را با پارچه‌ی تمیز و خشکی، پاک کنید. سپس وضعیت ظاهری نمونه‌ی آزمون را مطابق با بند ۶-۲ بررسی نمایید.

۲-۱۲-۶ روش آزمون چکاندن<sup>۳</sup>

مایع آزمون معین شده در جدول ۱۰ را با استفاده از یک قطره چکان<sup>۴</sup>، به میزان ۰٫۲ml تا ۰٫۳ml بر روی نمونه-ی آزمون بچکانید. پس از آن که نمونه‌ی آزمون را به مدت مشخص شده در جدول ۱۱ در دمای اتاق قرار دادید،

- 
- 1 - Taber abrasion testing equipment
  - 2 - Immersion test method
  - 3 - Dripping test method
  - 4 - Fountainpen filler

نمونه‌ها را بیرون آورده و بلافاصله با یک دستمال خشک و تمیز پاک کنید. سپس وضعیت ظاهری نمونه‌ی آزمون را مطابق با بند ۶-۲ بررسی نمایید.

جدول ۱۰- مشخصات مایعات آزمون

ماهیت	نمونه مایع آزمون
طبق توافق طرفین	پاک کننده‌ی واکس
معادل با بنزین شماره ۲ مشخص شده در استاندارد JIS K 2202	بنزین
مطابق با بند ۶ از استاندارد JIS L 0848	تعریق مصنوعی
0.1 N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	اسید
0.1 NaOH	قلیا

جدول ۱۱- مدت زمان آزمون مقاومت در برابر مایعات

نوع آزمون					دسته
مقاومت در برابر قلیا	مقاومت در برابر اسید	مقاومت در برابر تعریق مصنوعی	مقاومت در برابر بنزین	مقاومت در برابر پاک کننده‌ی واکس	
روش غوطه‌وری به مدت ۲ ساعت یا روش چکاندن به مدت ۴ ساعت	روش چکاندن به مدت ۴ ساعت	-	-	-	HSI-1 HSI-2
	روش چکاندن به مدت ۴ ساعت	روش چکاندن به مدت ۴ ساعت	روش چکاندن به مدت ۴ ساعت	روش غوطه‌وری به مدت ۲ ساعت	HSE

### ۱۳-۶ آزمون مقاومت در برابر ضربه

این آزمون باید با استفاده از یک دستگاه آزمون ضربه دوپونت<sup>۱</sup> و تحت شرایط بیان شده در جدول ۱۲ انجام شود. روش آزمون انتخاب شده مطابق با روش ب مذکور در بند ۶-۱۳-۳ استاندارد JIS K 5400 است. بر روی نشانه‌های حاصل از ضربه، باید آزمون نوار چسبنده‌ی سلوفون مشخص شده در بند ۶-۴ انجام شود.

1 - Du-pont impact tester

جدول ۱۲- شرایط آزمون مقاومت در برابر ضربه

شرایط آزمون	دسته
---	HIS-1, HIS-2
فاصله سقوط وزنه بر روی قطعه‌ی آزمون: ۳۰cm ؛ جرم وزنه : ۵۰۰g	HSE



## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

#### توضیحات تکمیلی

#### الف-۱ هدف و دامنه کاربرد

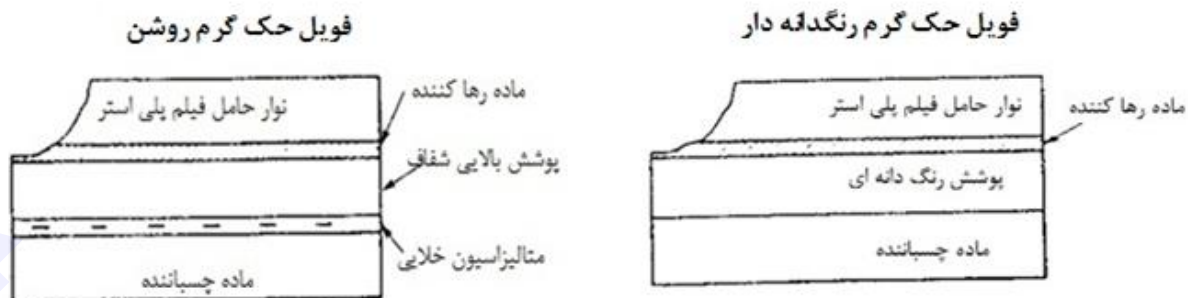
حک مشخصات به روش گرم علاوه بر پلاستیک، بر روی کاغذ و چوب هم انجام شده و کاربرد آن بر روی شیشه، آهن، آلومینیم و غیره نیز تحت مطالعه و توسعه است. با این حال، این استاندارد تنها استفاده‌ی گسترده‌تر از پلاستیک در قطعات خودرو را مورد پوشش می‌دهد. اگرچه حک مشخصات به روش گرم بر روی لایه‌ی پوشاننده‌ی قطعات پلاستیکی، مشابه حک معمولی به روش گرم بر روی قطعات پلاستیکی در نظر گرفته شده است اما این استاندارد، حک مشخصات به روش گرم بر روی لایه‌ی پوشاننده‌ی قطعات پلاستیکی را نیز شامل می‌شود.

#### الف-۴ طبقه‌بندی

حک مشخصات به روش گرم را می‌توان بر اساس موارد متنوعی از قبیل نوع ورقه (ورقه فلزی، ورقه رنگ‌دانه‌دار و غیره)، قطعاتی که حکاکی روی آن‌ها انجام می‌شود (قطعات داخلی، قطعات خارجی) و محیطی که حکاکی در آن انجام می‌گیرد (نواحی داخلی، خارجی، مناطق سرد، بیابان‌ها و غیره) طبقه‌بندی نمود. اگرچه، این استاندارد برای ورقه نیست بلکه برای قطعات حک گرم شده است، بنابراین صرف نظر از ورقه، طبقه‌بندی بر اساس قطعاتی است که تحت حکاکی قرار می‌گیرند.

چه داخل و چه خارج بدنه خودرو، تنوع طبقه‌بندی ممکن است بر اساس شرایط درگیر موجود باشد. اما قطعاتی که حک مشخصات به روش گرم بر روی آن‌ها انجام می‌گیرد محدود به قطعات تزئینی و نشانه‌گذاری می‌شود؛ بنابراین، در داخل بدنه‌ی خودرو، قطعاتی از قبیل غربیلک فرمان، میل فرمان و مجاور آن، تجهیزات داشبورد و سایر قطعاتی که در معرض تماس با دست قرار داشته و روی هم رفته در برابر نور، گرما و ساییدگی حساس هستند، از قطعات معمولی متمایز شده‌اند. قطعات خارجی نیز بر اساس نتایج موجود حاصل از کاربرد آن‌ها، در کل به عنوان یک نوع در نظر گرفته می‌شوند. اخیراً حک مشخصات به روش گرم بر روی طرف دیگر قطعات پلاستیکی هم انجام می‌گیرد؛ هرچند به دلیل تنوع بسیار زیاد شرایط محیطی و موقعیت قرارگیری قطعات، از استانداردسازی آن صرف نظر شده است.

نمونه‌ای از ساختار ورقه‌ای که این استاندارد بر اساس آن است در شکل الف-۱ نشان داده شده است.



شکل الف-۱ - نمونه ای از ساختار ورقه (فویل) مورد استفاده در حک مشخصات به روش گرم

### الف-۳ کیفیت و روش‌های آزمون

#### الف-۳-۱ سختی

با استاندارد JIS D 0202 مطابقت داده شده است.

سختی نمونه‌ی حک مشخصات به روش گرم، به میزان زیادی به ماده پایه بستگی دارد. به همین علت، این شرط اضافه می‌شود که اگر سختی ماده پایه (زیرساختار)<sup>۱</sup> کمتر از مقدار تعیین شده باشد سختی پس از حک گرم، باید حداقل با سختی ماده پایه برابر باشد.

#### الف-۳-۲ چسبندگی

در آزمون برش چهار خانه که به منظور بررسی چسبندگی انجام می‌شود، موارد زیادی وجود دارند که به علت شکل قطعه نمی‌توان ۱۰۰ نمونه‌ی با برش شطرنجی را ایجاد نمود. به این منظور، می‌توان روش آزمون بینابین دیگری را به کار برد. به علاوه، تغییر شکل احتمالی ناحیه چهار خانه می‌تواند مانع از چسبندگی نوار شود. بنابراین می‌توان این آزمون را با آزمون چسبندگی سلوفون که نیاز به برش ندارد ترکیب نمود. علاوه بر این، عنوان آن نیز از مقاومت برش عرضی به چسبندگی تغییر نام یافت.

#### الف-۳-۳ مقاومت در برابر رطوبت

بسیاری از تولیدکنندگان، این آزمون را در رطوبت نسبی ۹۵٪ انجام می‌دهند. اگرچه، با در نظر گرفتن درجه بالاتری از تسریع در ایجاد بخار اشباع، تصمیم بر این قرار گرفت که در تطابق با استاندارد JIS D 0202، شرایط دمایی  $52^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  و رطوبت نسبی  $98\% \pm 2\%$  به کار گرفته شود. مطابق با استاندارد JASO M 606-82، برای قطعات داخلی، مدت زمان آزمون ۷۲ ساعت در نظر گرفته می‌شود. از طرف دیگر، مدت زمان آزمون برای قطعات خارجی، با احتساب اهمیت در تسریع آزمون مقاومت در برابر آب، ۱۲۰ ساعت در نظر گرفته شده است.

#### الف-۳-۴ مقاومت در برابر آب

مطابق با استاندارد JASO M 606-82، مدت زمان آزمون برای هر کدام از قطعات داخلی و خارجی ۷۲ ساعت است. البته با توجه به الزامات عملی، مدت زمان آزمون در این استاندارد برای قطعات داخلی ۴۸ ساعت و برای قطعات خارجی ۲۴۰ ساعت در نظر گرفته می‌شود.

### الف-۳-۵ مقاومت در برابر سیکل حرارتی تکرار شونده

این نظر وجود دارد که زودتر ایجاد کردن مرحله دما بالا، باعث کاهش کرنش شده و منجر به افزایش دقت می‌شود. بدین منظور، مرحله‌ی اول آزمون در دمای بالا انجام می‌گیرد. بسیاری از تولید کنندگان، رطوبت را طی چرخه حرارتی اعمال می‌کنند بنابراین، تصمیم گرفته شده که در مورد قطعات خارجی، رطوبت اعمال شود. با توجه به سادگی آزمون، مدت زمان آزمون مضریمی از ۸ ساعت در نظر گرفته می‌شود.

### الف-۳-۶ مقاومت حرارتی

برخی تولید کنندگان آزمون کوتاه مدت را به کار می‌گیرند، در حالی که بقیه از آزمون بلند مدت استفاده می‌کنند. آزمون کوتاه مدت را می‌توان با آزمون سیکل حرارتی جایگزین نمود. بنابراین، تصمیم بر این قرار گرفته که آزمون بلند مدت به کار رود. در آزمون دما بالا، گرمایش عموماً توسط یک اجاق حرارتی با قابلیت تنظیم دما اعمال می‌شود (روش الف). اگرچه، برای قطعاتی که به آسانی تحت تأثیر گرمای تابشی قرار می‌گیرند (HSI-2)، بهتر است روش لامپ اشعه مادون قرمز را به کار گرفت (روش ب). در روش ب دمای سطح نمونه‌های آزمون، حتی در مقادیر ثابت اشعه مادون قرمز، بر حسب رنگ سطح (درخشندگی، رنگ و غیره) متفاوت است. بنابراین تصمیم گرفته شده تا شرایط دمایی پنل سیاه را در دمای یکسان با دمای سطح نمونه آزمون کنترل شود.

### الف-۳-۷ مقاومت به خوردگی

آزمون مه نمکی<sup>۱</sup> مطابق با استاندارد JIS Z 2371 انجام شود.

### الف-۳-۸ مقاومت به شرایط جوی تشدید شده

در این استاندارد، مدت زمان آزمون شرایط جوی تسریع شده مطابق با استاندارد JASO M 606-82، به کار گرفته می‌شود. اگر چه، با در نظر گرفتن گرایشات استانداردهای مختلف، زمان ذکر شده برای قطعات داخلی (HSI-2) که به مدت طولانی‌تری در معرض اشعه‌های مستقیم خورشید قرار می‌گیرند (به مدت ۶۰۰ ساعت در دمای  $63^{\circ}\text{C}$ ) و قطعات خارجی (HSE) (به مدت ۱۲۰۰ ساعت در دمای  $63^{\circ}\text{C}$ )، کمی طولانی‌تر تنظیم می‌شود. از آنجا که در مورد HSI-2، دمای  $83^{\circ}\text{C}$  از نظر درجه حرارت محیطی به دمای واقعی خودرو نزدیک‌تر است، بنابراین این دما برای آزمون مناسب‌تر است. به همین دلیل، مقدار دمای  $83^{\circ}\text{C}$  نیز ذکر شده است. البته بر حسب مواد مورد استفاده و فرایند حکاکی به روش گرم، ارتباط بین شرایط دمایی  $63^{\circ}\text{C}$  و  $83^{\circ}\text{C}$  به طور قابل ملاحظه‌ای تفاوت می‌کند. بنابراین، تصمیم گرفته شده که بر اساس کاربردهای عملی تولید کنندگان مختلف، شرایط دمایی  $83^{\circ}\text{C}$  به مدت ۳۰۰ ساعت در نظر گرفته شود.

### الف-۳-۹ مقاومت در برابر شرایط جوی بیرونی

مطابق با استاندارد JIS D 0205 است. اگرچه ، برای اجزای داخلی که به شدت در معرض اشعه‌های مستقیم خورشید قرار خواهند گرفت (HSI-2) ، زمان نوردهی<sup>۱</sup> با زمان نوردهی قطعات خارجی برابر بوده و براین مثال به مدت دو سال در نظر گرفته شود. برای سایر قطعات داخلی (HSI-1) ، با توجه به تغییرات فصلی، زمان نوردهی یک سال در نظر گرفته می‌شود.

از آنجایی که ، با توجه تنوع محل بیرونی یا محل تولید، مکان نوردهی به سختی قابل استانداردسازی است لذا این محل باید بر اساس توافق طرفین انتخاب شود.

#### **الف-۳-۱۰ مقاومت در برابر سایش**

به دلیل تنوع گسترده‌ی ابزار و روش آزمون در میان تولیدکنندگان، استانداردسازی به سختی قابل انجام است. به همین دلیل، از آزمون روی قطعات منفرد صرف نظر شده و به ناچار آزمون سایش تیبر به کار گرفته می‌شود. جمع آوری و ترکیب داده‌ها برای استانداردسازی روش آزمون در زمان تجدید نظر بعدی لازم و ضروری است.

#### **الف-۳-۱۱ مقاومت در برابر مایعات**

در بازار انواع مختلفی واکس (ماده مومی) موجود بوده و ترکیب آنها به طور گسترده‌ای متنوع است. بنابراین، به دلیل مشکلات استانداردسازی، مقاومت در برابر واکس در این استاندارد کاربردی ندارد.

#### **الف-۳-۱۲ مقاومت در برابر ضربه**

روش مناسبی برای آزمون روی قطعات منفرد در دسترس نیست. اگرچه، با در نظر گرفتن ضرورت استاندارد سازی، آزمون ضربه‌ی دوپونت مطابق با استاندارد JASO M 606-82 به کار گرفته می‌شود.

#### **الف-۳-۱۴ سایر موارد**

این عقیده وجود دارد که ارائه‌ی بازدهی چرخه ترکیبی می‌تواند باعث افزایش تداوم ارائه به بازار شود. البته، به علت کمبود داده‌های فنی از نظر نتایج آزمون و با توجه به دشواری یافتن ارتباط میان روش‌های آزمون به کارگرفته شده توسط تولید کنندگان مختلف، از استانداردسازی این مورد (که هنوز برای انجام آن خیلی زود است) صرف نظر شده‌است.