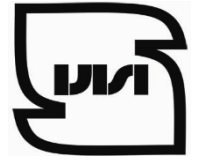




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۱۲۲۹۱-۱  
چاپ اول  
۱۳۹۷

INSO  
12291-1  
1st Edition  
2019

Modification of  
BS EN 12608-1:  
2016

پروفیل‌های پلی‌وینیل کلراید سخت (PVC-U)  
برای ساخت درها و پنجره‌ها - پروفیل‌های PVC-U  
بدون پوشش با سطوح رنگی روشن - قسمت ۱:  
طبقه‌بندی، الزامات و روش‌های آزمون

**Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U)  
profiles for the fabrication of windows and  
doors– Non-coated PVC-U profiles with light  
coloured surfaces– Part 1: Classification,  
requirements and test methods**

ICS: 83.140.99; 91.060.50

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۲۹۱ چاپ اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto: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](mailto: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 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 در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل 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 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«پروفیل‌های پلی‌وینیل کلراید سخت (PVC-U) برای ساخت درها و پنجره‌ها - پروفیل‌های PVC-U بدون پوشش با سطوح رنگی روشن - قسمت ۱: طبقه‌بندی، الزامات و روش‌های آزمون»

**رئیس:**

مجتبوی، سید علیرضا  
(کارشناسی مهندسی مواد)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

سازمان ملی استاندارد ایران

**دبیر:**

ارشد، بهمن  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اقدامیان، محمد جواد  
(دیپلم ریاضی فیزیک)

انجمن صنایع پروفیل یوپی‌وی‌سی در و پنجره ایران

الماسی، محمد  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت میراب پروفیل

بهرام‌پور، مرجان  
(کارشناسی ارشد شیمی)

مجتمع بوتیا صنعت

توکلی، عطا  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت روزوین

جعفری، حمید  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

گروه صنعتی همارشتن

روا، افشین  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

زارعی، محمود  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت اکسیر آسا آرا

شاهسوند، طاهره  
(کارشناسی شیمی)

شرکت ویستا بست

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

عباسی رزگله، محمد حسین  
(کارشناسی مهندسی مواد)

سازمان ملی استاندارد ایران

فرشی حقرو، ساسان  
(دکتری مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

کاشانی اصل، شهرام  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان شرقی

محمدزاده، شهرام  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

مظفری، زینب  
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت آدوپن پلاستیک پرشین

**ویراستار:**

روا، افشین  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۱-۳ تعاریف عمومی
۴	۲-۳ تعاریف پروفیل
۵	۳-۳ تعاریف هندسی
۶	۴-۳ تعاریف مواد
۸	۴ رده‌بندی پروفیل‌ها
۸	۱-۴ کلیات
۸	۲-۴ رده‌بندی بر اساس نواحی اقلیمی
۹	۳-۴ رده‌بندی پروفیل‌های اصلی بر اساس مقاومت در برابر ضربه ناشی از سقوط وزنه
۹	۴-۴ رده‌بندی پروفیل‌های اصلی بر اساس ضخامت دیواره خارجی
۱۰	۵ الزامات
۱۰	۱-۵ مواد
۱۱	۲-۵ وضعیت ظاهری پروفیل
۱۲	۳-۵ ابعاد و رواداری‌ها
۱۳	۴-۵ وزن واحد طول پروفیل‌های اصلی
۱۳	۵-۵ برگشت حرارتی
۱۴	۶-۵ مقاومت پروفیل‌های اصلی در برابر ضربه ناشی از سقوط وزنه
۱۴	۷-۵ تغییرات ظاهری پس از قرارگیری در معرض دمای $150^{\circ}\text{C}$
۱۴	۸-۵ مقاومت پروفیل اصلی در برابر ضربه چارپی
۱۵	۹-۵ مقاومت در برابر هوازدگی
۱۶	۱۰-۵ مقاومت گوشه‌های جوش شده و اتصالات T شکل پروفیل‌های اصلی
۱۶	۶ روش‌های آزمون
۱۶	۱-۶ تعیین وضعیت ظاهری پروفیل
۱۷	۲-۶ تعیین ابعاد پروفیل
۱۷	۳-۶ تعیین وزن واحد طول

صفحه	عنوان
۱۸	۴-۶ تعیین ضخامت لایه هم‌روزن‌رانی شده
۱۸	۵-۶ تعیین مختصات رنگ‌سنجی
۱۸	۶-۶ رواداری‌های مجاز برای رنگ استاندارد
۱۹	۷ نشانه‌گذاری
۱۹	۱-۷ پروفیل‌های اصلی
۱۹	۲-۷ پروفیل‌های کمکی
۲۱	پیوست الف (الزامی) خصوصیات مواد، تهیه نمونه‌ها و الزامات
۲۴	پیوست ب (الزامی) روش محاسبه تعیین میزان تابش و زمان در معرض‌گذاری برای آزمون هوازگی مصنوعی
۲۶	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد منبع

## پیش‌گفتار

استاندارد «پروفیل‌های پلی‌وینیل‌کلراید سخت (PVC-U) برای ساخت درها و پنجره‌ها- پروفیل‌های PVC-U بدون پوشش با سطوح رنگی روشن- قسمت ۱: طبقه‌بندی، الزامات و روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در هشتصد و یازدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۷/۱۱/۲۳ 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.

با انتشار این استاندارد، استانداردهای ملی ایران به شرح زیر باطل و این استاندارد جایگزین آن‌ها می‌شود:

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۹۱: سال ۱۳۸۸، پروفیل‌های پلی‌وینیل‌کلراید سخت (PVC-U) برای تولید درها و پنجره‌ها- طبقه‌بندی، الزامات و روش‌های آزمون

استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۴۰: سال ۱۳۸۲، پروفیل‌های PVC-H (پلی‌وینیل‌کلراید با مقاومت ضربه ای بالا) مورد مصرف در ساخت درب و پنجره - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

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.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

BS EN 12608-1:2016, Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors- Classification, requirements and test methods- Part 1: Non-coated PVC-U profiles with light coloured surfaces



مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۲۹۱ است.

## پروفیل‌های پلی‌وینیل کلراید سخت (PVC-U) برای ساخت درها و پنجره‌ها - پروفیل‌های PVC-U بدون پوشش با سطوح رنگی روشن - قسمت ۱: طبقه‌بندی، الزامات و روش‌های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه طبقه‌بندی‌ها، الزامات و روش‌های آزمون برای پروفیل‌های پلی‌وینیل کلراید سخت (PVC-U) بدون پوشش با سطوح رنگی روشن است، که برای ساخت درها و پنجره‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

این استاندارد برای پروفیل‌های PVC-U با مختصات رنگی زیر کاربرد دارد، که روی سطوح قابل رویت اندازه‌گیری می‌شود:

$$- 82 \leq L^* \leq 88 \quad (Y \geq 60 \text{ با مختصات رنگ});$$

$$- 2.5 \leq a^* \leq 5$$

$$- 5 \leq b^* \leq 15$$

این استاندارد برای پروفیل‌های PVC-U تقویت شده (برای مثال با الیاف شیشه)، کاربرد ندارد. یادآوری - به دلایل ویرایشی در این استاندارد از اصطلاح «پنجره» به جای «در و پنجره» استفاده شده است.

### 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 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 مرجعی 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:

**2-1** EN 477, Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors– Determination of the resistance to impact of main profiles by falling mass

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۶۶:۱۳۹۴، پروفیل‌های پلی‌وینیل‌کلراید سخت (PVC-U) برای ساخت در و پنجره- تعیین مقاومت پروفیل اصلی به ضربه در دمای پایین- روش آزمون، با استفاده از استاندارد BS EN 477: 1999 تدوین شده است.

**2-2 EN 478, Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors- Appearance after exposure at 150 °C- Test method**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۷۸۶:۱۳۸۷، پروفیل‌های پلی‌وینیل‌کلراید سخت (PVC-U) برای تولید پنجره‌ها و درها- تغییرات ظاهری پس از قرار گرفتن در معرض دمای ۱۵۰ سلسیوس- روش آزمون، با استفاده از استاندارد BS EN 478: 1999 تدوین شده است.

**2-3 EN 479, Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors- Determination of heat reversion**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۷۸۷:۱۳۸۷، پروفیل‌های پلی‌وینیل‌کلراید سخت (PVC-U) برای تولید پنجره‌ها و درها- تعیین برگشت حرارتی- روش آزمون، با استفاده از استاندارد BS EN 479: 1999 تدوین شده است.

**2-4 EN 513, Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors- Determination of the resistance to artificial weathering**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۹۲:۱۳۸۸، پروفیل‌های پلی‌وینیل‌کلراید سخت (PVC-U) برای ساخت درها و پنجره‌ها- تعیین مقاومت در برابر هوازدگی مصنوعی، با استفاده از استاندارد BS EN 513: 1999 تدوین شده است.

**2-5 EN 514, Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors- Determination of the strength of welded corners and T-joints**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۳۰:۱۳۸۷، پروفیل‌های پلی‌وینیل‌کلراید سخت (PVC-U) برای تولید درها و پنجره‌ها- تعیین مقاومت جوش گوشه‌ها و اتصالات T شکل، با استفاده از استاندارد BS EN 514: 2000 تدوین شده است.

**2-6 EN ISO 105-A01: 2010, Textiles- Tests for colour fastness- Part A01: General principles of testing (ISO 105-A01: 2010)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵:۱۳۹۱، نساجی- آزمون‌های ثبات رنگ- اصول کلی برای روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 105-A01: 2010 تدوین شده است.

**2-7 EN ISO 178, Plastics- Determination of flexural properties (ISO 178)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۷:۱۳۹۰، پلاستیک‌ها- تعیین خواص خمشی، با استفاده از استاندارد ISO 178: 2010 تدوین شده است.

**2-8 EN ISO 179-1, Plastics- Determination of Charpy impact properties- Part 1: Non-instrumented impact test (ISO 179-1)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۷۷-۱:۱۳۹۶، پلاستیک‌ها- تعیین خواص ضربه چارپی- قسمت ۱: آزمون ضربه با دستگاه تجهیز نشده، با استفاده از استاندارد ISO 179-1: 2010 تدوین شده است.

**2-9 EN ISO 306, Plastics- Thermoplastic materials- Determination of Vicat softening temperature (VST) (ISO 306)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۲:۱۳۹۶، پلاستیک‌ها- مواد گرمانرم- تعیین دمای نرمی ویکات (VST)- روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 306: 2013 تدوین شده است.

**2-10** EN ISO 1163-2: 1999, Plastics– Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) moulding and extrusion materials– Part 2: Preparation of test specimens and determination of properties (ISO 1163-2: 1995)

**یادآوری** – استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۸۰۱۰:۱۳۹۶، پلاستیک‌ها- مواد قالب‌گیری و اکستروژن پلی‌وینیل کلرید سخت (PVC-U) – قسمت ۲: آماده‌سازی آزمون‌ها و تعیین خواص، با استفاده از استاندارد ISO 1163-2: 1995 تدوین شده است.

**2-11** EN ISO 1183-1, Plastics– Methods for determining the density of non-cellular plastics– Part 1: Immersion method, Liquid pyknometer method and titration method

**یادآوری** – استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۹۰:۱۳۹۳، پلاستیک‌ها- روش‌های تعیین چگالی پلاستیک‌های غیر اسفنجی- قسمت ۱: روش غوطه‌وری، روش پیکنومتر مایع و روش تیتراسیون، با استفاده از استاندارد ISO 1183-1: 2012 تدوین شده است.

**2-12** EN ISO 3451-5, Plastics– Determination of ash– Part 5: Poly(vinyl chloride)

**یادآوری** – استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۰۲۳۷:۱۳۸۶، پلاستیک‌ها- تعیین خاکستر- قسمت ۵: پلی‌وینیل کلراید، با استفاده از استاندارد ISO 3451-5: 2002 تدوین شده است.

**2-13** EN ISO 8256, Plastics– Determination of tensile-impact strength (ISO 8256)

**یادآوری** – استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۱۹:۱۳۸۷، پلاستیک‌ها- تعیین مقاومت کششی-ضربه‌ای، با استفاده از استاندارد ISO 8256: 2004 تدوین شده است.

**2-14** EN ISO 11664-1, Colorimetry– Part 1: CIE standard colorimetric observers (ISO 11664-1)

**2-15** EN ISO 11664-2, Colorimetry– Part 2: CIE standard illuminants (ISO 11664-2)

**2-16** EN ISO 11664-4, Colorimetry– Part 4: CIE 1976 L\*a\*b\* Colour space (ISO 11664-4)

**2-17** EN 20105-A02, Textiles– Tests for colour fastness– Part A02: Grey scale for assessing change in colour (ISO 105-A02)

**یادآوری** – استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۰:۱۳۷۹، ثبات رنگ کالاهای نساجی- معیار خاکستری جهت ارزیابی تغییر رنگ، با استفاده از استاندارد ISO 105-A02: 1993 تدوین شده است.

**2-18** ISO 18314-1, Analytical colorimetry– Part 1: Practical colour measurement

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

#### ۱-۳ تعاریف عمومی

۱-۱-۳

دوام

#### durability

قابلیت حفظ رضایت‌بخش خصوصیات پروفیل پنجره در طول عمر کاری تخمینی است، که به صورت حداقل طول عمر کاری منطقی از نظر اقتصادی برای پنجره نصب شده در ساختمان تعریف می‌شود.

یادآوری - تخمین‌های به عمل آمده در خصوص عمر کاری، نمی‌تواند به عنوان ضمانت مدت کارکرد ارائه شده توسط تولید کننده، در نظر گرفته شود. اما به عنوان ملاکی برای انتخاب محصول مناسب با توجه به عمر کاری مورد انتظار از نظر اقتصادی، به کار می‌رود.

### ۲-۳ تعاریف پروفیل

۱-۲-۳

پروفیل

**profile**

محصول تولید شده توسط فرایند روزن‌رانی<sup>۱</sup> است.

۲-۲-۳

پروفیل بدون پوشش

**non-coated profile**

پروفیل بدون هیچ‌گونه روکش سطحی و بدون لایه هم‌روزن‌رانی شده از مواد غیر PVC-U است.

مثال:

از پروفیل‌های بدون پوشش می‌توان به پروفیل‌های لمینه نشده یا بدون سطوح رنگ شده، اشاره کرد.

۳-۲-۳

پروفیل اصلی

**main profile**

پروفیلی که سازه (چارچوب) پنجره را تشکیل می‌دهد.

۴-۲-۳

پروفیل کمکی

**auxiliary profile**

پروفیلی که در ساخت پنجره به کار می‌رود و جزء پروفیل اصلی نیست.

یادآوری - پروفیل‌های اصلی و کمکی می‌تواند بر اساس تکنیک‌های ساخت پنجره در کشورهای مختلف، متفاوت باشد.

۵-۲-۳

دیواره خارجی پروفیل اصلی

**external wall (of a main profile)**

دیواره پروفیل اصلی که متناظر با سطوح قابل رویت و غیر قابل رویت آن است.

۶-۲-۳

سطح قابل رویت

**sight surface**

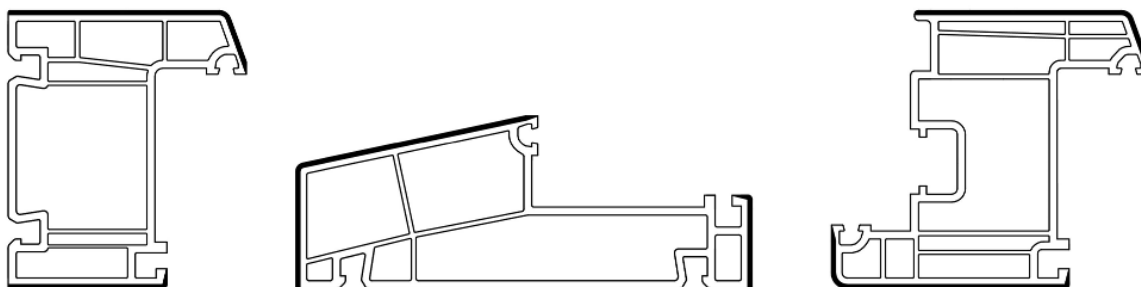
---

1- Extrusion

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۲۹۱ چاپ اول): سال ۱۳۹۷

سطحی از پروفیل که وقتی پنجره بسته است، در معرض دید است.

یادآوری - به شکل ۱ مراجعه شود.



شکل ۱- سطوح قابل رویت سه نوع پروفیل اصلی

۷-۲-۳

سطح نمایان

**visible surface**

هر سطح یا قسمت‌هایی از سطح پروفیل که در یک پنجره نصب شده، در حالت باز یا بسته در معرض تابش پرتو فرابنفش (UV) است.

۸-۲-۳

پروفیل هم‌روزن‌رانی شده

**coextruded profile**

پروفیلی که با بیش از یک روزن‌ران و با استفاده از مواد PVC-U متفاوت (طبق زیربند ۳-۴) در یک فرایند تولید و بدون اختلاط آن‌ها تولید می‌شود.

۳-۳ تعاریف هندسی

۱-۳-۳

شکل اسمی پروفیل

**nominal profile shape**

شکل و ابعاد پروفیل، که توسط تولید کننده مشخص شده است.

۲-۳-۳

انحراف از راست بودن

**deviation from straightness**

انحراف محور طولی پروفیل از خط راست است.

۳-۳-۳

عمق پروفیل

**depth (of a profile), d**

فاصله بین دو سطح قابل رویت داخلی و خارجی پروفیل که در جهت عمود بر سطح شیشه‌خور اندازه‌گیری می‌شود.

یادآوری - به شکل ۲ مراجعه شود.

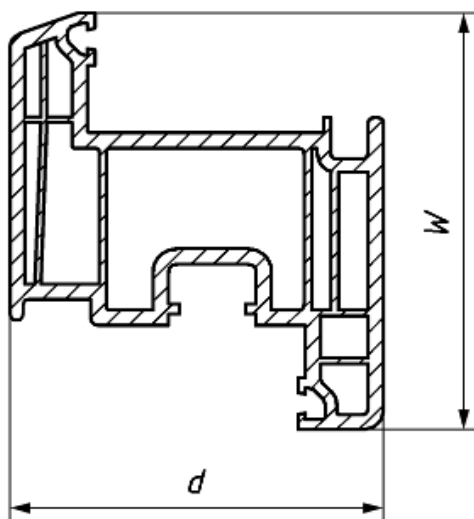
۴-۳-۳

عرض کلی پروفیل

**overall width (of a profile), w**

بزرگ‌ترین فاصله اندازه‌گیری شده از پروفیل در راستای سطح شیشه‌خور و عمود بر محور طولی پروفیل است.

یادآوری - به شکل ۲ مراجعه شود.



راهنما:

$d$  عمق پروفیل  
 $w$  عرض کلی پروفیل

شکل ۲- مقطع عرضی یک نمونه پروفیل

۴-۳ تعاریف مواد

۱-۴-۳

مواد

**material**

آمیزه PVC-U به‌شکل گرانول یا پودر که برای تولید پروفیل‌های PVC-U مورد استفاده در ساخت پنجره به‌کار می‌رود.

۲-۴-۳

فرمولاسیون تعریف شده

**defined formulation**

ترکیبی کنترل شده و معین از پلیمر، افزودنی و رنگدانه است.

۳-۴-۳

ماده نو

**virgin material**

ماده‌ای با فرمولاسیون تعریف شده که قبلاً استفاده یا فرایند نشده است، به غیر از آن چه برای ساخت خود ماده انجام شده است، و هیچ ماده بازیافتی یا بازفرایند شده به آن اضافه نشده است.

۴-۴-۳

ماده نو فاقد مقاومت در برابر پرتو UV

**non-UV resistant virgin material**

ماده‌ای (طبق زیربند ۳-۴-۳) که الزامات مقاومت در برابر هوازدگی را به طور رضایت بخش برآورده نمی‌کند. یادآوری - به زیربند ۵-۹ مراجعه شود.

۵-۴-۳

ماده بازفرایند داخلی

**own reprocessed material**

ماده‌ای با فرمولاسیون تعریف شده و عاری از مواد درجه پایین تر که از پروفیل‌های PVC-U (مطابق با این استاندارد) مصرف نشده، به دست می‌آید و شامل پنجره‌هایی که به خاطر اندازه‌گیری اشتباه، استفاده نشده‌اند و پروفیل‌های باقی مانده از برش در کارگاه‌های پنجره‌سازی می‌شود که توسط همان تولید کننده پروفیل، بازفرایند می‌شود.

یادآوری - پروفیل‌های تولید شده از ماده بازفرایند داخلی با فرمولاسیون یکسان، عملکرد مشابهی با پروفیل‌های ساخته شده از ماده نو دارند.

۶-۴-۳

ماده بازفرایند خارجی

**external reprocessed material, ERM**

دو نوع ماده بازفرایند خارجی وجود دارد، که به صورت زیر تعریف می‌شوند:

۱-۶-۴-۳

ماده بازفرایند خارجی نوع a

**ERM<sub>a</sub>**

ماده‌ای که مشخصات آن (به غیر از رنگ) مطابق با این استاندارد بوده و از پروفیل‌های PVC-U مصرف نشده از جمله باقی مانده‌های برش به دست می‌آید و توسط تولید کننده‌ای متفاوت از تولید کننده اصلی پروفیل، بازفرایند می‌شود.



۳-۴-۶-۲

ماده بازفرایند خارجی نوع b

**ERM<sub>b</sub>**

ماده‌ای که از پروفیل‌های PVC-U مصرف نشده، بدون توجه به محل تولید آن به دست می‌آید (برای مثال، زهوارهای شیشه با نوارهای PVC هم‌روزن‌رانی شده، پروفیل‌های پوشش‌دار).

۳-۴-۷

ماده بازیافتی

**recycled material**

دو نوع ماده بازیافت شده وجود دارد، که به صورت زیر تعریف می‌شوند:

۳-۴-۷-۱

ماده بازیافتی نوع a

**RM<sub>a</sub>**

ماده‌ای که از پروفیل‌های PVC-U حاصل از مصرف کننده نهایی، بدون توجه به محل تولید آن به دست می‌آید (برای مثال، زهوارهای شیشه با نوارهای PVC هم‌روزن‌رانی شده، پروفیل‌های پوشش‌دار).

۳-۴-۷-۲

ماده بازیافتی نوع b

**RM<sub>b</sub>**

هر ماده‌ای به غیر از مواردی که در زیربندهای ۳-۴-۳ تا ۳-۴-۷-۱ تعریف شده است.

۴ رده‌بندی پروفیل‌ها

۴-۱ کلیات

در این استاندارد، عملکرد پروفیل‌ها از جنبه‌های مختلفی رده‌بندی شده است. برای تطبیق با الزامات این استاندارد، رده‌های مناسبی باید انتخاب شود.

۴-۲ رده‌بندی بر اساس نواحی اقلیمی

برای اهداف این استاندارد، دو رده اقلیمی M (اقلیم معتدل)<sup>۱</sup> و S (اقلیم سخت)<sup>۲</sup> مطابق جدول ۱ در نظر گرفته شده است.

1- Moderate climate

2- Severe climate

جدول ۱- رده‌بندی نواحی اقلیمی

اقلیم سخت (S)	اقلیم معتدل (M)	رده
$\geq 5 \text{ GJ/m}^2$ یا	$< 5 \text{ GJ/m}^2$ و	کل تابش سالانه خورشید بر روی سطح افق <sup>a</sup>
$\geq 22 \text{ }^\circ\text{C}$	$< 22 \text{ }^\circ\text{C}$	متوسط دمای گرم‌ترین ماه سال <sup>a</sup>
<sup>a</sup> مقادیر با توجه به داده‌های سازمان جهانی هواشناسی (WMO) <sup>b</sup> اندازه‌گیری شده است. <sup>b</sup> World meteorological organisation		

پروفیل‌های طراحی شده برای استفاده در اقلیم سخت (S) را می‌توان در اقلیم معتدل (M) نیز به کار برد. در کشورهایی که هر دو ناحیه اقلیمی وجود دارد، باید دقت شود که پروفیل‌های طراحی شده برای اقلیم معتدل (M)، در اقلیم سخت (S) به کار برده نشوند.

۳-۴ رده‌بندی پروفیل‌های اصلی بر اساس مقاومت در برابر ضربه ناشی از سقوط وزنه

رده‌بندی پروفیل‌های اصلی بر اساس مقاومت در برابر ضربه ناشی از سقوط وزنه در دمای  $10^\circ\text{C}$ ، در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- رده‌بندی پروفیل‌های اصلی بر اساس مقاومت در برابر ضربه ناشی از سقوط وزنه

II	I	0	رده
۱۰۰۰	۱۰۰۰	عملکرد آن تعیین نشده است	جرم وزنه، بر حسب g
۱۵۰۰	۱۰۰۰	عملکرد آن تعیین نشده است	ارتفاع سقوط، بر حسب mm

یادآوری- ارزیابی این ویژگی برای اطمینان از درستی فرایند روزنرانی است.

رده 0، صرفاً برای پروفیل‌هایی است که به دلیل شکل هندسی پروفیل، امکان انجام این آزمون وجود ندارد.

۴-۴ رده‌بندی پروفیل‌های اصلی بر اساس ضخامت دیواره خارجی

رده‌بندی پروفیل‌های اصلی بر اساس ضخامت دیواره خارجی در جدول ۳ ارائه شده است.

در شکل ۳، نواحی از دو پروفیل نوعی نمایش داده است، که ضخامت دیواره‌های خارجی در آن باید الزامات ارائه شده در جدول ۳ را برآورده سازد.

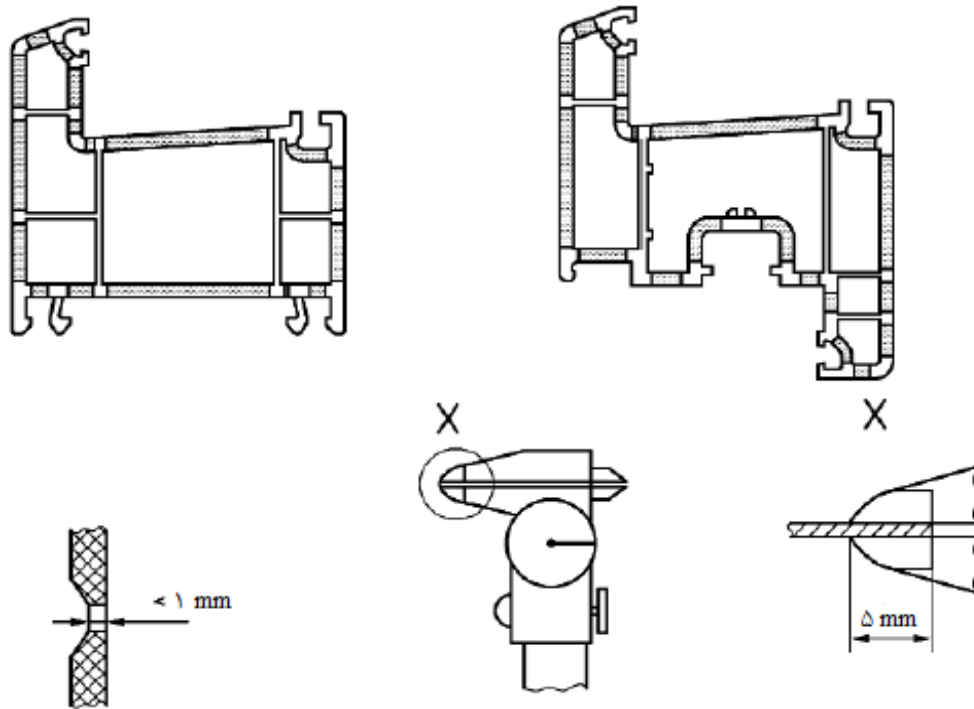
جدول ۳- رده بندی پروفیل های اصلی بر اساس ضخامت دیواره خارجی

رده	A mm	B mm
سطح قابل رویت	$\geq 2,8$	$\geq 2,5$
سطح غیر قابل رویت	$\geq 2,5$	$\geq 2,0$

**یادآوری** - رده بندی پروفیل ها بر اساس ضخامت دیواره به منظور ارائه تنوع گسترده از پروفیل ها و طراحی پنجره ها برای مصارف گوناگون است. این به معنی تفاوت در کیفیت پروفیل یا عملکرد پنجره نیست، با این شرط که الزامات عملکردی مرتبط را هم برای پروفیل و هم برای پنجره برآورده می سازد.

برای رده بندی پروفیل ها طبق رده A یا B، مقادیر حداقلی هر دو الزام مربوط به ضخامت دیواره باید برقرار باشد.

سطوح قابل رویت چند نمونه پروفیل در شکل ۱ نشان داده شده است.



جزئیات وسیله اندازه گیری

جزئیات طول اندازه گیری

**یادآوری** - نواحی که باید مورد توجه قرار گیرند، با سایه مشخص شده اند.

شکل ۳- نواحی از دو پروفیل نوعی با ضخامت های دیواره مورد نیاز

## ۵ الزامات

### ۱-۵ مواد

#### ۱-۱-۵ ماده نو مقاوم در برابر پرتو UV

ماده نو مقاوم در برابر پرتو UV باید مطابق با الزامات ارائه شده در پیوست الف و زیربند ۵-۹ باشد.

#### ۲-۱-۵ ماده نو فاقد مقاومت در برابر پرتو UV

استفاده از ماده نو فاقد مقاومت در برابر پرتو UV مجاز است، به شرطی که سطوح نمایان هم‌روزن‌رانی شده پروفیل از ماده نو مقاوم در برابر پرتو UV یا از ماده بازفرایند داخلی مقاوم در برابر پرتو UV باشد.

ماده نو فاقد مقاومت در برابر پرتو UV باید مطابق با الزامات ارائه شده در پیوست الف باشد.

#### ۳-۱-۵ مواد بازیافتی، بازفرایندی و مواد نو فاقد مقاومت در برابر پرتو UV

در صورت استفاده از موادی به‌غیر از ماده نو مقاوم در برابر پرتو UV طبق زیربند ۵-۱-۱، الزامات این استاندارد به‌همراه الزامات زیر باید برقرار باشد:

الف- از مواد بازیافتی، بازفرایندی و فاقد مقاومت در برابر پرتو UV، مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۴ استفاده کنید؛

ب- استفاده از انواع مواد  $ERM_a$ ،  $ERM_b$  یا  $RM_a$  پس از پایدارسازی مجدد و یا اضافه کردن مواد افزودنی (برای مثال، اصلاح‌کننده‌ها، رنگدانه‌ها و روان‌کننده‌ها) برای هسته پروفیل مجاز است، به شرطی که تمامی سطوح نمایان پنجره به‌طور کامل توسط هم‌روزن‌رانی با ماده نو یا ماده بازفرایند داخلی پوشانده شود.

پ- برای سطوح قابل رویت، حداقل ضخامت لایه سطحی هم‌روزن‌رانی شده باید برابر  $0.5 \text{ mm}$  باشد.

ت- برای سطوح غیر قابل رویت، حداقل ضخامت لایه سطحی هم‌روزن‌رانی شده باید برابر  $0.2 \text{ mm}$  باشد.

ث- الزام خاصی برای حداقل ضخامت لایه سطحی هم‌روزن‌رانی شده در قسمت پایینی کانال‌ها<sup>۱</sup> با عرض باز کمتر یا مساوی  $5 \text{ mm}$  وجود ندارد.

جدول ۴- استفاده از مواد بازیافتی، بازفرایندی و مواد نو فاقد مقاومت در برابر پرتو UV

مواد					کاربرد
RM <sub>b</sub>	RM <sub>a</sub>	ERM <sub>b</sub>	ERM <sub>a</sub>	ماده بازفرایند داخلی ماده نو فاقد مقاومت در برابر پرتو UV	
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	تکروزنرانی یا همروزنرانی یک لایه روی هر سطح نمایان
خیر	بلی <sup>a</sup>	بلی <sup>a</sup>	بلی	بلی	سطح غیر نمایان و مواد پوشانده شده با همروزنرانی

<sup>a</sup> مواد تعریف شده در زیربند ۳-۴ باید مطابق با الزامات زیر بوده و پروفیل تولید شده با این مواد باید الزامات زیر را به طور کامل برآورده سازد:

- هنگام آزمون طبق استاندارد EN 514، مقاومت گوشه‌های جوش شده و اتصالات T شکل پروفیل‌های اصلی باید الزامات ارائه شده در زیربند ۵-۱۰ را برآورده سازد؛

- هنگام آزمون طبق زیربند الف-۴-۱، دمای نرم شدن ویکات (VST)، باید بزرگ‌تر یا مساوی ۷۵ °C بوده و مقادیر منفرد نیز باید بزرگ‌تر یا مساوی ۷۳ °C باشد؛

- هنگام آزمون طبق زیربند الف-۴-۲، مدول الاستیسیته خمشی باید بزرگ‌تر یا مساوی ۲۲۰۰ N/mm<sup>2</sup> بوده و مقادیر منفرد نیز باید بزرگ‌تر یا مساوی ۲۰۰۰ N/mm<sup>2</sup> باشد.

## ۲-۵ وضعیت ظاهری پروفیل

رنگ پروفیل روی تمامی سطوح نمایان، هنگام رویت طبق زیربند ۶-۱ باید یکسان و یکنواخت باشد. سطوح پروفیل، هنگام رویت طبق زیربند ۶-۱ باید صاف و عاری از سوراخ، ناخالصی، حفره و دیگر عیوب سطحی باشد. لبه‌های پروفیل باید تمیز و عاری از پلیسه باشند. الزامات بیش‌تر در خصوص وضعیت ظاهری پروفیل مثل حدود رواداری رنگ، بهتر است میان مشتری و تولید کننده توافق شود و جزئی از الزامات این استاندارد نیست.

## ۳-۵ ابعاد و رواداری‌ها

### ۱-۳-۵ کلیات

ابعاد پروفیل باید مطابق با زیربند ۶-۲ تعیین می‌شود.

### ۲-۳-۵ شکل ظاهری

مقطع عرضی پروفیل باید مطابق با شکل ظاهری آن باشد.

حدود رواداری ابعاد خارجی پروفیل (به شکل ۲ مراجعه شود) با توجه به شکل ظاهری آن، باید مطابق با حدود ارائه شده در جدول ۵ باشد.

جدول ۵- حدود رواداری ابعاد خارجی

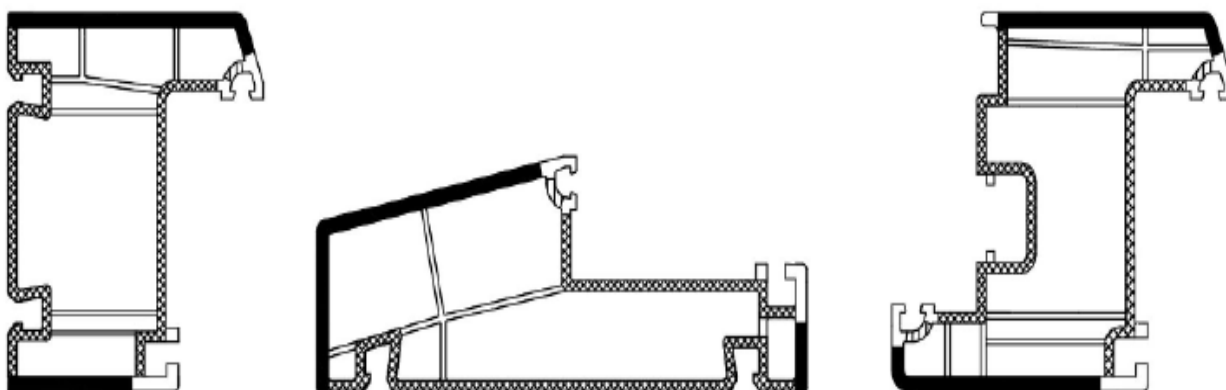
حدود رواداری mm	ابعاد خارجی mm
± ۰٫۳ ± ۰٫۵	عمق (d): d ≤ ۸۰
	d > ۸۰
± ۰٫۵	عرض کلی (w)

۳-۳-۵ ضخامت دیواره پروفیل‌های اصلی

ضخامت دیواره پروفیل اصلی باید توسط تولید کننده طبق جدول ۳ و مطابق شکل ۴ اعلام شود. تولید کننده باید حداقل ضخامت لایه هم‌وزن‌رانی شده در سطوح قابل رویت و غیر قابل رویت را اعلام کند (به زیربند ۵-۳-۱، قسمت‌های پ، ت و ث مراجعه شود).

۴-۳-۵ رواداری‌های سایر ابعاد

ابعاد بحرانی پروفیل‌های اصلی به‌غیر از ضخامت دیواره خارجی و پروفیل‌های کمکی، هم‌چنین رواداری آن‌ها باید توسط تولید کننده مشخص شود.



راهنما:

رده B	رده A	نوع دیواره
≥ ۲٫۵ mm	≥ ۲٫۸ mm	
≥ ۲٫۰ mm	≥ ۲٫۰ mm	
≥ ۲٫۰ mm	≥ ۲٫۵ mm	
محدودیت ندارد	محدودیت ندارد	

شکل ۴- مقطع عرضی سه نوع پروفیل اصلی و حداقل ضخامت دیواره‌ها

### ۵-۳-۵ انحراف از راست بودن پروفیل‌های اصلی

هنگام آزمون طبق زیربند ۶-۲، انحراف از راست بودن باید کوچک‌تر یا مساوی ۱ mm در یک متر طول آزمون باشد.

### ۴-۵ وزن واحد طول پروفیل‌های اصلی

هنگام اندازه‌گیری طبق زیربند ۶-۳، وزن واحد طول پروفیل‌های اصلی باید بزرگ‌تر یا مساوی ۹۵٪ وزن واحد طول اسمی باشد.

### ۵-۵ برگشت حرارتی

#### ۱-۵-۵ پروفیل اصلی

هنگام آزمون طبق استاندارد EN 479، برگشت حرارتی (R) بزرگ‌ترین دو سطح قابل رویت روبروی هم برای هر آزمون باید کوچک‌تر یا مساوی ۲٪ باشد.

اختلاف برگشت حرارتی میان این سطوح قابل رویت، برای هر آزمون باید کوچک‌تر یا مساوی ۰٫۴٪ باشد.

#### ۲-۵-۵ پروفیل‌های کمکی

هنگام آزمون طبق استاندارد EN 479، برگشت حرارتی برای هر آزمون باید کوچک‌تر یا مساوی ۳٪ باشد. برای زهوارهای شیشه که به‌طور خارجی استفاده می‌شوند، برگشت حرارتی باید کوچک‌تر یا مساوی ۲٪ باشد.

### ۶-۵ مقاومت پروفیل‌های اصلی در برابر ضربه ناشی از سقوط وزنه

هنگام آزمون طبق استاندارد EN 477 برای رده‌بندی مورد نظر، نباید بیش از یک آزمون دچار شکست یا نقص در سطح قابل رویت خارجی شود.

برای پروفیل‌های هم‌روزن‌رانی شده، تورق (جدا شدن لایه‌ها) باید به عنوان نقص در نظر گرفته می‌شود.

پروفیل‌های رده 0 طبق جدول ۲، تحت این آزمون قرار نمی‌گیرند.

### ۷-۵ تغییرات ظاهری پس از قرارگیری در معرض دمای ۱۵۰°C

هنگام آزمون طبق استاندارد EN 478، در پروفیل‌ها نباید هیچ‌گونه نقصی مشاهده شود. برای پروفیل‌های هم‌روزن‌رانی شده، تورق (جدا شدن لایه‌ها) به عنوان نقص در نظر گرفته می‌شود.

### ۸-۵ مقاومت پروفیل اصلی در برابر ضربه چارپی

هنگام آزمون طبق استاندارد EN ISO 179-1 در دمای  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  و با استفاده از آزمون 1fC، میانگین و مقادیر منفرد مقاومت پروفیل در برابر ضربه چارپی باید مطابق با مقادیر ارائه شده در جدول ۶ برای هر رده پروفیل با توجه به ضخامت دیواره آن باشد.

آزمونه‌ها باید حداقل به مدت ۱۶ h در دمای  $23 \pm 2$  °C تثبیت شوند. در تمایز با استاندارد EN ISO 179-1 و EN 513، شرایط رطوبتی مورد نیاز نیست.

آزمونه باید از سطح قابل رویت پروفیل اصلی برداشته شود، طوری که راستای طولی آزمونه و پروفیل یکسان باشد. آزمونه باید دارای طول  $50 \pm 1$  mm و عرض  $6 \pm 0.2$  mm بوده و ضخامتی برابر با ضخامت دیواره پروفیل داشته باشد. عرض باقی‌مانده بین دو شکاف باید برابر  $3 \pm 0.1$  mm و شعاع شکاف باید برابر  $0.1 \pm 0.2$  mm باشد. فاصله تکیه‌گاه دستگاه آزمون باید برابر  $40^{+0.5}$  mm باشد.

#### جدول ۶- مقادیر حدی مقاومت در برابر ضربه چارپی

مقادیر منفرد مقاومت در برابر ضربه چارپی $\text{kJ/m}^2$	میانگین مقاومت در برابر ضربه چارپی $\text{kJ/m}^2$	ضخامت دیواره پروفیل $\text{mm}$	رده پروفیل
$\geq 20$	$\geq 40$	$\geq 2.8$	A
$\geq 25$	$\geq 45$	$\geq 2.5$ و $< 2.8$	B

یادآوری - استفاده از آزمونه 1fA مطابق با استاندارد EN ISO 179-1، تمایز<sup>۱</sup> بالاتری را برای آزمونه‌ها پس از هوازدگی مصنوعی نشان می‌دهد. برای آزمون‌های بازرسی کیفی پس از روزرانی، استفاده از آزمونه 1fC، تمایز بهتری را نشان می‌دهد.

#### ۹-۵ مقاومت در برابر هوازدگی

##### ۱-۹-۵ کلیات

این آزمون، یک آزمون نوعی<sup>۲</sup> بوده که باید برای هر فرمولاسیون یا هر تغییر عمده در مواد اولیه، فرایند تولید و تجهیزات تولید انجام شود. تولید کننده موظف است سوابق مکفی و مستند از انطباق نتایج این آزمون با الزامات این استاندارد را برای هر دوره ارزیابی به نهادهای ارزیابی کننده، ارائه کند. در صورت مغایرت نتایج آزمون هوازدگی یا آزمون‌های مرتبط با مواد اولیه (طبق پیوست الف) با الزامات این استاندارد، تکرار آزمون هوازدگی پس از انجام اصلاحات لازم، ضروری است. نتایج آزمون باید از طریق مراکز ذیصلاح و تایید صلاحیت شده ملی یا بین‌المللی صادر شود<sup>۳</sup>.

##### ۲-۹-۵ روند در معرض گذاری

آزمونه‌ها باید از سطوح قابل رویت پروفیل برداشته شده و در معرض پرتودهی مطابق با استاندارد EN 513، برای یک دوره زمانی معادل با پنج سال هوازدگی طبیعی در نواحی اقلیمی M یا S قرار گیرد.

1- Differentiation

1- Type test

۲- برای مثال می‌توان به مراکز دارای گواهینامه استاندارد ایران-ایزو/آی‌سی ۱۷۰۲۵ یا ISO/IEC 17025 اشاره کرد.



یک روش محاسبه برای تعیین میزان تابش خورشید و مدت زمان پرتودهی در هوازدگی مصنوعی در پیوست ب ارائه شده است.

یادآوری - جهت اهداف کنترل کیفی، زمان آزمون می‌تواند به شبیه‌سازی دوره دو ساله شرایط بیرونی کاهش یابد.

### ۳-۹-۵ مقاومت پروفیل‌های اصلی در برابر ضربه چارپی پس از هوازدگی مصنوعی

پس از در معرض گذاری مطابق زیربند ۲-۹-۵، حداکثر کاهش مقاومت در برابر ضربه چارپی پس از هوازدگی مصنوعی با استفاده از آزمون 1fA (طبق زیربند الف-۴-۴ پیوست الف)، برای پروفیل‌های رده A نباید بیش از ۴۰٪ و برای پروفیل‌های رده B نباید بیش از ۳۰٪ باشد.

آزمون مقاومت در برابر ضربه چارپی پس از هوازدگی مصنوعی، برای آزمون مواد و فرمولاسیون به کار می‌رود و برای آزمون خود پروفیل نیست. تولیدکنندگانی که هر دو رده A و B را تولید می‌کنند، می‌توانند یکی از این دو رده را برای انجام آزمون ضربه انتخاب کنند.

### ۴-۹-۵ ثبات رنگ

پس از در معرض گذاری مطابق زیربند ۲-۹-۵، تغییرات رنگ میان آزمون‌های شاهد و آزمون‌های پرتودهی شده مطابق با استاندارد EN 513 ارزیابی شده و بر حسب  $\Delta E^*$  بیان می‌شود، که روابط زیر باید برقرار باشد:

$$|\Delta b^*| \leq 3 \text{ و } \Delta E^* \leq 5$$

بررسی چشمی تغییر رنگ آزمون را می‌توان طبق استاندارد EN 20105-A02 (ISO 105-A02) تعیین کرد.

### ۱۰-۵ مقاومت گوشه‌های جوش شده و اتصالات T شکل پروفیل‌های اصلی

#### ۱-۱۰-۵ روش آزمون

گوشه‌های جوش شده و اتصالات T شکل باید مطابق با استاندارد EN 514 مورد آزمون قرار گیرد. محل جوش نباید با فرزکاری<sup>۱</sup>، کاردک‌زنی<sup>۲</sup> و غیره پرداخت شود، به جز لبه بیرونی زاویه ۹۰°، که باید تمیز شود، تا به‌طور کامل روی نگه‌دارنده سوار شود.

#### ۲-۱۰-۵ آزمون خمش کششی

متوسط تنش گسیختگی ( $\sigma_t$ ) که تحت بار بیشینه در هر گوشه محاسبه می‌شود، باید بزرگ‌تر یا مساوی  $25 \text{ N/mm}^2$  بوده و مقادیر منفرد نیز باید بزرگ‌تر یا مساوی  $20 \text{ N/mm}^2$  باشد.

1- Grooving

2- Knifing

در صورتی که عمق یا عرض کلی پروفیل بزرگ‌تر یا مساوی ۱۰۰ mm باشد، متوسط تنش گسیختگی ( $\sigma_t$ ) که تحت بار بیشینه در هر گوشه محاسبه می‌شود، باید بزرگ‌تر یا مساوی  $20 \text{ N/mm}^2$  بوده و مقادیر منفرد نیز باید بزرگ‌تر یا مساوی  $16 \text{ N/mm}^2$  باشد.

#### ۳-۱۰-۵ آزمون خمش فشاری

متوسط تنش گسیختگی ( $\sigma_t$ ) که تحت بار بیشینه در هر گوشه محاسبه می‌شود، باید بزرگ‌تر یا مساوی  $35 \text{ N/mm}^2$  بوده و مقادیر منفرد نیز باید بزرگ‌تر یا مساوی  $30 \text{ N/mm}^2$  باشد.

در صورتی که عمق یا عرض کلی پروفیل بزرگ‌تر یا مساوی ۱۰۰ mm باشد، متوسط تنش گسیختگی ( $\sigma_t$ ) که تحت بار بیشینه در هر گوشه محاسبه می‌شود، باید بزرگ‌تر یا مساوی  $28 \text{ N/mm}^2$  بوده و مقادیر منفرد نیز باید بزرگ‌تر یا مساوی  $24 \text{ N/mm}^2$  باشد.

#### ۶ روش‌های آزمون

##### ۱-۶ تعیین وضعیت ظاهری پروفیل

وضعیت ظاهری پروفیل به صورت چشمی (عادی یا تصحیح شده) از فاصله یک متری تحت زاویه تابش  $45^\circ$  شمالی یا منبع نور مصنوعی معادل و به‌طور عمود بر سطح مطابق با بندهای ۱۴ و ۱۵ استاندارد EN ISO 105-A01: 2010 تعیین می‌شود.

##### ۲-۶ تعیین ابعاد پروفیل

##### ۱-۲-۶ وسایل اندازه‌گیری

وسایل اندازه‌گیری برای تعیین ابعاد خارجی و ضخامت‌های دیواره باید دارای درستی  $0.05 \text{ mm}$  و برای تعیین انحراف از راست بودن باید دارای درستی  $0.1 \text{ mm}$  باشد.

##### ۲-۲-۶ آزمون

برای تعیین انحراف از راست بودن، طول آزمون باید برابر  $(1000 \pm 1) \text{ mm}$  باشد. استفاده از آزمون‌های بزرگ‌تر، در صورت انجام آزمون طبق زیربند ۲-۴-۲-۶ مجاز است.

##### ۳-۲-۶ آماده‌سازی آزمون

قبل از انجام آزمون، آزمون را حداقل به مدت ۱ h در دمای  $(23 \pm 5)^\circ \text{C}$  تثبیت کنید.

#### ۴-۲-۶ روش اجرای آزمون

##### ۱-۴-۲-۶ ابعاد خارجی و ضخامت‌های دیواره

ابعاد خارجی و ضخامت‌های دیواره را در دمای  $^{\circ}\text{C}$  ( $23 \pm 5$ ) اندازه‌گیری کنید. ضخامت دیواره خارجی باید  $1\text{ mm}$  از لبه یا کناره اندازه‌گیری شود.

##### ۲-۴-۲-۶ انحراف از راست بودن

طرف مقعر آزمون را در دمای  $^{\circ}\text{C}$  ( $23 \pm 5$ ) روی یک سطح صاف قرار دهید. فاصله میان پروفیل و سطح صاف را با وسیله اندازه‌گیری مناسب (مانند فیلر) اندازه‌گیری کنید. آزمون را روی طرف دیگر پروفیل (عمود بر سطح آزمون شده) تکرار کنید.

##### ۳-۶ تعیین وزن واحد طول پروفیل

##### ۱-۳-۶ وسایل آزمون

ترازو با درستی  $1\text{ g}$ ؛

وسيله اندازه‌گیری برای تعیین طول پروفیل با درستی  $0.5\text{ mm}$ .

##### ۲-۳-۶ آزمون

طول آزمون باید  $200\text{ mm}$  تا  $300\text{ mm}$  باشد.

##### ۳-۳-۶ آماده‌سازی آزمون

قبل از انجام آزمون، آزمون را حداقل به مدت  $1\text{ h}$  در دمای  $^{\circ}\text{C}$  ( $23 \pm 5$ ) تثبیت کنید.

##### ۴-۳-۶ روش اجرای آزمون

طول آزمون را با تقریب  $1\text{ mm}$  و وزن آن را با تقریب  $1\text{ g}$  اندازه‌گیری کنید. وزن واحد طول پروفیل را بر حسب  $\text{g/m}$  با تقریب  $10\text{ g/m}$  محاسبه نمایید.

روش‌های مختلفی (مانند اندازه‌گیری سطحی با دوربین) را می‌توان برای تعیین وزن پروفیل به کار برد، هنگامی که همبستگی آن به‌طور واضح توسط تولید کننده محرز شود.

##### ۴-۶ تعیین ضخامت لایه هم‌روز رانی شده

ضخامت لایه هم‌روز رانی شده را باید با وسایل اندازه‌گیری مناسب (مانند ذره‌بین مدرج یا میکروسکوپ اندازه‌گیری) روی یک مقطع نازک یا لبه برشی یکنواخت، اندازه‌گیری کنید.

## ۵-۶ تعیین مختصات رنگ‌سنجی

مختصات فضای رنگ  $L^*a^*b^*$  CIE 1976 و اختلاف رنگ  $\Delta E^*ab$  همان‌طور که در استاندارد EN ISO 11664-4 تعریف شده است، باید طبق روش مشخص شده در استاندارد ISO 18314-1 و با شرایط زیر تعیین شود:

- منبع نوری D65، مطابق تعریف استاندارد EN ISO 11664-2؛

- با استفاده از میدان دید با وتر زاویه‌ای  $2^\circ$  یا  $10^\circ$ ، مطابق تعریف استاندارد EN ISO 11664-1؛

- سامانه اندازه‌گیری شامل انعکاس آینه‌ای و هندسه  $di:8^\circ$  (بدون شاخص براقیت<sup>۱</sup>).

## ۶-۶ رواداری‌های مجاز برای رنگ استاندارد

هنگام تعیین رنگ‌سنجی طبق زیربند ۵-۶، توصیه می‌شود رواداری‌های زیر رعایت شود:

$$|\Delta L^*| \leq 1$$

$$|\Delta a^*| \leq 0.5$$

$$|\Delta b^*| \leq 0.8$$

$$\Delta E^* \leq 1$$

## ۷ نشانه‌گذاری

### ۱-۷ پروفیل‌های اصلی

۱-۱-۷ پروفیل‌های اصلی باید به‌طور واضح و خوانا و حداکثر در فاصله‌های یک متری در طول پروفیل نشانه‌گذاری شوند.

۲-۱-۷ نشانه‌گذاری پروفیل‌ها باید شامل حداقل اطلاعات زیر باشد:

الف- نام یا علامت تجاری تولید کننده؛

ب- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

پ- علامت استاندارد و کد ده رقمی پروانه استاندارد؛

ت- رده‌بندی از نظر نواحی اقلیمی؛

ث- رده‌بندی از نظر مقاومت در برابر ضربه ناشی از سقوط وزنه؛

ج- رده‌بندی از نظر ضخامت دیواره؛

---

1- Gloss trap

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۲۹۱ چاپ اول): سال ۱۳۹۷

چ- درج عنوان  $RM_a$ ، در صورت استفاده از مواد بازیافتی؛

ح- کد تولید برای اطمینان از قابلیت ردیابی (برای مثال: تاریخ تولید، دستگاه تولید و یا شماره شیفت تولید).

مثال:

ABC LTD – INSO 12291-1 – پروانه استاندارد – کد ده رقمی 97.04.12,38,2 – M – II – B – علامت استاندارد و کد ده رقمی پروانه استاندارد

اطلاعات اضافی اختیاری می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

– کد/ یا نوع پروفیل؛

– سطح گواهی شخص سوم (گواهی تایید).

#### ۲-۷ پروفیل‌های کمکی

۱-۲-۷ پروفیل‌های کمکی نیز باید به‌طور مشابه روی خود پروفیل و یا بسته‌بندی آن، نشانه‌گذاری شود.

۲-۲-۷ نشانه‌گذاری پروفیل‌های کمکی باید شامل حداقل اطلاعات زیر باشد:

الف- نام یا علامت تجاری تولید کننده؛

ب- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

پ- علامت استاندارد و کد ده رقمی پروانه استاندارد؛

ت- رده‌بندی از نظر نواحی اقلیمی؛

ث- کد تولید برای اطمینان از قابلیت ردیابی.

مثال:

XYZ LTD – INSO 12291-1 – پروانه استاندارد – کد ده رقمی 12,368 – S – علامت استاندارد و کد ده رقمی پروانه استاندارد

## پیوست الف

### (الزامی)

#### خصوصیات مواد، تهیه نمونه‌ها و الزامات

#### الف-۱ هدف

هدف از این پیوست، ارائه روشی برای تهیه نمونه‌ها از پروفیل‌های PVC-U یا از گرانول‌ها یا پودر مواد نو، بازیافتی یا بازفرایندی برای تعیین خصوصیات مواد و الزامات آنها است.

#### الف-۲ آزمون‌ها

آزمون‌های مربوط به تعیین خصوصیات مواد باید طبق بند الف-۴، از پروفیل‌ها یا پلاک‌های پرس‌شده<sup>۱</sup> تهیه شوند.

#### الف-۳ تهیه پلاک‌های پرس‌شده

پلاک‌های پرس‌شده باید طبق روش ارائه شده در بند 3 استاندارد EN ISO 1163-2: 1999 و به صورت زیر تهیه شوند:

– مواد مورد استفاده باید از قطعات خرده شده پروفیل‌های PVC-U روزن‌رانی شده، گرانول‌ها یا پودر مواد نو، بازیافتی یا بازفرایندی باشند؛

– سرعت تغاضلی بین دو غلتک آسیاب اختلاط، باید در گستره ۱:۱/۴ تا ۱:۱/۱ باشد؛

– پلاک پرس‌شده باید دارای ضخامت  $(4 \pm 0.2)$  mm باشد؛

– پلاک‌ها مطابق زیربند 3.3.3 استاندارد EN ISO 1163-2: 1999، باید با نرخ اسمی  $15^\circ\text{C}/\text{min}$  خنک شود.

#### الف-۴ خصوصیات مواد

#### الف-۴-۱ دمای نرم شدن ویکات (VST)<sup>۲</sup>

هنگام آزمون طبق روش B استاندارد EN ISO 306 و با نرخ دمای  $(5 \pm 5)^\circ\text{C}/\text{h}$ ، میانگین VST باید بزرگ‌تر یا مساوی  $75^\circ\text{C}$  بوده و مقادیر منفرد نیز باید بزرگ‌تر یا مساوی  $73^\circ\text{C}$  باشد.

برای پروفیل‌های غیر هم‌روزن‌رانی شده، آزمون‌ها باید مستقیماً از پروفیل یا پلاک‌های پرس‌شده، تهیه شوند.

---

1- Pressed plates

2- Vicat softening temperature

برای پروفیل‌های هم‌روزن‌رانی شده، آزمون‌ها باید از پروفیل یا به‌طور جداگانه از پلاک‌های پرسی ساخته شده از هر دو ماده، تهیه شوند.

در صورت اختلاف‌نظر، آزمون روی پلاک‌های پرس‌شده، روش مرجع است.

#### الف-۴-۲ مدول الاستیسیته خمشی

هنگام آزمون طبق استاندارد EN ISO 178 در دمای  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، میانگین مدول الاستیسیته خمشی ( $E_f$ )، باید بزرگ‌تر یا مساوی  $2200 \text{ N/mm}^2$  بوده و مقادیر منفرد نیز باید بزرگ‌تر یا مساوی  $2000 \text{ N/mm}^2$  باشد. برای پروفیل‌های غیر هم‌روزن‌رانی شده، آزمون‌ها باید مستقیماً از پروفیل یا پلاک‌های پرس‌شده، تهیه شوند. برای پروفیل‌های هم‌روزن‌رانی شده، آزمون‌ها باید از پروفیل یا به‌طور جداگانه از پلاک‌های پرسی ساخته شده از هر دو ماده، تهیه شوند.

#### الف-۴-۳ مقاومت ضربه کششی

هنگام آزمون طبق استاندارد EN ISO 8256 با استفاده از آزمون‌ه نوع 5 در دمای  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، میانگین مقاومت ضربه کششی باید بزرگ‌تر یا مساوی  $600 \text{ kJ/m}^2$  بوده و مقادیر منفرد نیز باید بزرگ‌تر یا مساوی  $450 \text{ kJ/m}^2$  باشد.

برای پروفیل‌های هم‌روزن‌رانی شده و غیر هم‌روزن‌رانی شده، آزمون‌ها باید مستقیماً از پروفیل تهیه شوند.

#### الف-۴-۴ مقاومت در برابر ضربه چارپی

هنگام آزمون طبق استاندارد EN ISO 179-1 و با استفاده از آزمون 1fA با شعاع شکاف  $(0.25 \pm 0.05) \text{ mm}$ ، میانگین مقاومت پروفیل در برابر ضربه چارپی باید مطابق با مقادیر ارائه شده در جدول ۷ برای هر رده پروفیل با توجه به ضخامت دیواره آن باشد.

جدول ۷- مقادیر حدی مقاومت در برابر ضربه چارپی

میانگین مقاومت در برابر ضربه چارپی $\text{kJ/m}^2$	ضخامت دیواره پروفیل $\text{mm}$	رده پروفیل
$\geq 55$	$\geq 2.8$	A
$\geq 60$	$\geq 2.5$ و $\leq 2.8$	B

#### الف-۴-۵ مقدار خاکستر

آزمون تعیین مقدار خاکستر مطابق با استاندارد EN ISO 10237-5 انجام می‌شود. حداکثر انحراف مقدار خاکستر به‌دست آمده از آزمون نباید بیش از  $\pm 15\%$  مقدار اسمی تعریف شده توسط تولید کننده، باشد.

#### الف-۴-۶ چگالی

آزمون تعیین چگالی مطابق با استاندارد EN ISO 1183-1 بر روی حداقل سه آزمون تهیه شده از یک سطح قابل رویت بدون پوشش پروفیل‌های اصلی انجام می‌شود. برای پروفیل‌های هم‌روزن‌رانی شده، چگالی باید به‌طور جداگانه بر روی سطوح و دیواره‌های هم‌روزن‌رانی شده، تعیین شود.

چگالی به‌دست آمده نباید بیش از  $\pm 0.02 \text{ g/cm}^3$  از مقدار اسمی تعریف شده توسط تولید کننده، انحراف داشته باشد.

#### الف-۵ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- ارجاع به این پیوست استاندارد ملی ایران؛

- جزئیات آزمون‌ها؛

- مقادیر میانگین و منفرد به‌دست آمده.



پیوست ب

(الزامی)

روش محاسبه تعیین میزان تابش و زمان در معرض گذاری برای آزمون هواز دگی مصنوعی

ب-۱ هدف

هدف از این پیوست، ارائه روشی برای محاسبه زمان در معرض گذاری لازم برای ارزیابی مقاومت در برابر اقلیم‌های معتدل (M) و سخت (S) در آزمون هواز دگی مصنوعی است. این پیوست، همچنین شامل توجیه روش انتخابی نیز است.

ب-۲ روش محاسبه

ب-۲-۱ نواحی اقلیمی طبق زیربند ۲-۴ بر حسب میزان تابش سالانه خورشید بر روی سطح افق و متوسط دمای گرم‌ترین ماه سال، رده‌بندی شده است (به جدول ۱ مراجعه شود).

ب-۲-۲ برای انجام محاسبات، مفروضات زیر برای میزان تابش سالانه خورشید در نظر گرفته می‌شود:

- برای اقلیم معتدل (M)، میزان تابش سالانه خورشید  $4 \text{ GJ/m}^2$  تخمین زده می‌شود؛

- برای اقلیم سخت (S)، میزان تابش سالانه خورشید  $6 \text{ GJ/m}^2$  تخمین زده می‌شود.

ب-۲-۳ به منظور مقایسه این ارقام با روش معمول در هواز دگی مصنوعی، لازم نیست کل انرژی تابشی خورشید که در زیربند ب-۲-۲ ذکر شد، در نظر گرفته شود، بلکه آن بخشی را که در محدوده مرئی و فرابنفش با طول موج‌های  $300 \text{ nm}$  تا  $800 \text{ nm}$  قرار می‌گیرد، مورد نظر است. این مقدار برابر  $60\%$  کل انرژی تابشی خورشید است. از آن‌جا که همه این میزان تابش در دماهای بالاتر تابستان اتفاق نمی‌افتد، آسیب کم‌تری در سطح مورد اثر ایجاد می‌کند، بنابراین، یک ضریب اصلاح اضافی برابر با  $67\%$  نیز اعمال می‌شود.

میزان تابش توصیه شده برای گستره طول موج  $300 \text{ nm}$  تا  $800 \text{ nm}$ ، در جدول ب-۱ ارائه شده است.

جدول ب-۱- میزان تابش توصیه شده برای گستره طول موج  $300 \text{ nm}$  تا  $800 \text{ nm}$

نوع اقلیم	میزان تابش در اقلیم معتدل (M) $\text{GJ/m}^2$	میزان تابش در اقلیم سخت (S) $\text{GJ/m}^2$
معادل ۲ سال	۳٫۲	۴٫۸
معادل ۵ سال	۸	۱۲
معادل ۱۰ سال	۱۶	۲۴

ب-۲-۴ برای یک دستگاه هوازدگی مصنوعی با میانگین تابش  $I \text{ W/m}^2$  در گستره طول موج ۳۰۰ nm تا ۸۰۰ nm، زمان در معرض گذاری در جدول ب-۲ ارائه شده است.

جدول ب-۲- زمان در معرض گذاری توصیه شده برای گستره طول موج ۳۰۰ nm تا ۸۰۰ nm

نوع اقلیم	زمان در معرض گذاری در اقلیم معتدل (M) h	زمان در معرض گذاری در اقلیم سخت (S) h
معادل ۱ سال	$4.4 \times 10^5 / I$	$6.6 \times 10^5 / I$
معادل ۵ سال	$2.2 \times 10^6 / I$	$3.3 \times 10^6 / I$
معادل ۱۰ سال	$4.4 \times 10^6 / I$	$6.6 \times 10^6 / I$

در صورتی که  $I = 550 \text{ W/m}^2$  باشد، زمان در معرض گذاری مورد نیاز برای شبیه سازی تابش معادل ۵ سال، به صورت زیر است:

- برای اقلیم معتدل (M): زمان در معرض گذاری، تقریباً برابر  $4000 \text{ h}$  است؛

- برای اقلیم سخت (S): زمان در معرض گذاری، تقریباً برابر  $6000 \text{ h}$  است.

**یادآوری-** این روش محاسباتی، فقط یک میزان تقریبی برای تخمین ارائه می کند، در هر حال، حداقل معیاری را به صورت مستدل ارائه می کند، هر چند که هوازدگی طبیعی یک پدیده متغیر بوده و به موقعیت، وضعیت، سایه اندازی و غیره وابسته است.

زمان در معرض گذاری توصیه شده، به عنوان یک مثال محاسبه شده است. زمان در معرض گذاری حقیقی باید از روی مقادیر واقعی به دست آمده از تجهیزات مورد استفاده برای دستیابی به میزان تابش مورد نیاز بر حسب  $\text{GJ/m}^2$ ، محاسبه شود.

پیوست پ

(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد منبع

پ-۱ کلیات

برای کاربرد این استاندارد در داخل کشور، تغییراتی در مقایسه با استاندارد منبع (BS EN 12608-1: 2016)، به شرح زیر اعمال شده است:

پ-۲ بخش‌های حذف شده

- زیربند ۲-۴: جمله آخر پاراگراف اول استاندارد منبع حذف شده است.
- زیربند ۴-۴: رده C از جدول ۳ استاندارد منبع حذف شده است.
- زیربند ۳-۳-۵: رده C از راهنمای شکل ۴ استاندارد منبع حذف شده است.
- زیربند ۸-۵: رده C از جدول ۶ استاندارد منبع حذف شده است.
- زیربند ۳-۹-۵: جمله مربوط به رده C در پاراگراف دوم استاندارد منبع (زیربند ۲-۹-۵) حذف شده است.

پ-۳ بخش‌های اضافه شده

- مراجع الزامی: مراجع مربوط به ردیف‌های 11-2 و 12-2 به مراجع الزامی استاندارد منبع اضافه شده است.
- زیربند ۹-۵: یک زیربند با عنوان کلیات (زیربند ۱-۹-۵) به زیربندهای ۵-۹ استاندارد منبع اضافه شده است.
- پیوست الف: زیربندهای الف-۴-۴ (مقاومت در برابر ضربه چارپی)، الف-۴-۵ (مقدار خاکستر) و الف-۴-۶ (چگالی) به زیربندهای پیوست الف استاندارد منبع اضافه شده است.

پ-۳ بخش‌های جایگزین شده

- زیربند ۸-۵: روش 1fC جایگزین روش 1fA استاندارد منبع شده و معیارهای پذیرش آن نیز متناسب با روش مورد استفاده جایگزین شده است.