



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۰۸۳

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO
21083

1st. Edition
2016

سقف‌های کاذب-الزامات
و روش‌های آزمون

Suspended ceilings- Requirements and
Test Methods

ICS: 91.060.30

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

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

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب 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)^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 استانداردهای 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

«سقف کاذب- الزامات و روش‌های آزمون»

رئیس:

باقری، حمید
(دکترای فیزیک ساختمان)

سمت و/ یا محل اشتغال

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

دبیران:

امینی نسب، سمیه
(کارشناسارشد فیزیک)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

رئیسیان، آزاده
(کارشناس فیزیک)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

افقهی، برزو
(کارشناس ارشد معماری)

شرکت کناف ایران

امید ظهیر، حمیدرضا
(کارشناس مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

پیراسته، معصومه
(کارشناس ارشد ژئوفیزیک)

صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران

ترک قشقایی، سیمین
(کارشناس شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران-کرج

تقی اکبری، لیلا
(کارشناس ارشد شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

حبی مقدم، مهدی
(کارشناس ارشد مدیریت)

شرکت تولیدی صداگیر

سهرابی کیا، زینب

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

(کارشناس ارشد فیزیک و مهندسی صدا)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/ یا محل اشتغال

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

فرهنگ، فرحید
(دکترای مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

فیروزیار، فهیمه
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

گنجه‌ای، سپهر
(دکترای فیزیک ساختمان)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

محمدکاری، بهروز
(دکترای فیزیک ساختمان)

شرکت کناف ایران

نظریان، بابک
(کارشناس مهندسی عمران)

دانشگاه تهران

نصیری، پروین
(دکترای فیزیک)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

هدایتی، محمد جعفر
(کارشناس فیزیک)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

هراتیان، الهام
(کارشناس ارشد فیزیک)

ویراستار:

دانشگاه شهید بهشتی

شرقی، عبدالعلی
(دکترای مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ی	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۳	۳ مراجع الزامی
۷	۴ اصطلاحات و تعاریف
۷	۱-۴ کلیات
۸	۲-۴ سقفکاذب و اجزای زیرسازه
۸	۱-۲-۴ کلیات
۹	۲-۲-۴ اتصالات، رابط‌ها و تکیه‌گاه‌ها
۱۱	۳-۴ پوسته‌های سقف و اجزای پوسته‌ای سقف
۱۴	۴-۴ انواع سامانه‌های سقف کاذب با استفاده از مصالح حجمی یا نازک
۱۴	۱-۴-۴ سامانه‌های سقف کاذب با اجزای پوسته‌ای متصل به زیرسازه
۱۵	۲-۴-۴ سامانه سقف کاذب با انواع مختلف لبه برای مصالح حجمی و نازک
۱۵	۳-۴-۴ سامانه سقف کاذب سازه نمایان
۱۶	۴-۴-۴ سامانه سقف کاذب سازه نمایان دوراھه
۱۶	۵-۴-۴ سامانه سقف کاذب سازه پنهان
۱۷	۶-۴-۴ سامانه سقف کاذب قلاب‌دار
۱۷	۷-۴-۴ سامانه سقف کاذب خطی (باز یا بسته)
۱۸	۸-۴-۴ بافل
۱۸	۹-۴-۴ سلول باز
۱۹	۵ الزامات
۱۹	۱-۵ ابعاد و رواداری‌ها- کلیات
۱۹	۲-۵ ابعاد مدولار
۲۹	۳-۵ مقاومت مکانیکی و پایداری اجزایباربر
۲۹	۱-۳-۵ کلیات
۲۹	۲-۳-۵ زیرسازه

صفحه	عنوان
۳۰	۳-۳-۵ اجزای آویز و بست‌ها
۳۱	۴-۳-۵ مقاومت در برابر اتصالات
۳۱	۵-۳-۵ مقاومت در برابر بار باد
۳۱	۶-۳-۵ مقاومت در برابر ضربه
۳۱	۷-۳-۵ مقاومت لرزه‌ای
۳۲	۴-۵ ایمنی در برابر آتش
۳۲	۱-۴-۵ مقاومت در برابر آتش
۳۲	۲-۴-۵ واکنش در برابر آتش
۳۴	۵-۵ بهداشت، سلامتی و محیط زیست - گازهای سمی و مواد خطرناک
۳۴	۱-۵-۵ آزیست
۳۴	۲-۵-۵ فرمالدهید
۳۵	۳-۵-۵ سایر مواد خطرناک
۳۵	۴-۵-۵ قابلیت رشد میکرو ارگانیسم‌های مضر
۳۵	۶-۵ ایمنی در کاربرد
۳۵	۱-۶-۵ خواص خردشدگی
۳۵	۲-۶-۵ مقاومت کششی ناشی از خمش
۳۶	۳-۶-۵ مقامت مکانیکی، ایمنی در برابر گسیختگی - بافل‌ها
۳۶	۴-۶-۵ ایمنی الکتریکی
۳۶	۷-۵ آکوستیک
۳۶	۱-۷-۵ آماده سازی نمونه
۳۷	۲-۷-۵ جذب صدا
۳۷	۳-۷-۵ صدابندی
۳۸	۴-۷-۵ دامنه مستقیم کاربرد
۳۸	۸-۵ دوام
۳۸	۱-۸-۵ کلیات
۳۸	۲-۸-۵ رطوبت
۳۹	۳-۸-۵ الزامات عمر مفید
۳۹	۴-۸-۵ رده‌بندی هوازدگی

صفحه	عنوان
۳۹	۵-۸-۵ محافظت در برابر خوردگی
۴۱	۶-۸-۵ محافظت در برابر خوردگی تماسی
۴۱	۷-۸-۵ دوام پروفیل‌های PVC بدون حفره
۴۲	۸-۸-۵ دوام فرآورده‌های چوبی
۴۲	۹-۵ رنگ، انعکاس نور و ضریب جلای اجزای سقف کاذب
۴۲	۱-۹-۵ کلیات
۴۲	۲-۹-۵ روش اندازه‌گیری ترکیب رنگ
۴۲	۳-۹-۵ روش اندازه‌گیری انعکاس نور
۴۲	۴-۹-۵ اندازه‌گیری مقدار ضریب جلا
۴۲	۱۰-۵ عایق‌بندی حرارتی
۴۳	۶ ظرفیت باربری اجزای زیرسازه- روش‌های آزمون
۴۳	۱-۶ کلیات
۴۳	۲-۶ آزمون خمش پروفیل‌های زیرسازه فلزی
۴۳	۱-۲-۶ کلیات
۴۴	۲-۲-۶ روش اجرای آزمون
۴۵	۳-۲-۶ ارزیابی نتایج
۴۶	۴-۲-۶ گزارش آزمون
۴۷	۳-۶ آزمون آویز فلزی و اجزای اتصال
۴۷	۱-۳-۶ کلیات
۵۲	۲-۳-۶ آزمون استاتیکی
۵۳	۳-۳-۶ آزمون عملکردی
۵۳	۴-۳-۶ ارزیابی نتایج آزمون (آزمون استاتیکی)
۵۴	۵-۳-۶ گزارش آزمون
۵۴	۴-۶ ضریب پذیرش k_{σ}
۵۵	۷ ارزیابی انطباق
۵۵	۱-۷ کلیات
۵۶	۲-۷ آزمون نوع اولیه
۵۶	۳-۷ کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC)

صفحه	عنوان
۵۶	۱-۳-۷ کلیات
۵۷	۲-۳-۷ الزامات عمومی
۵۷	۳-۳-۷ الزامات خاص تولید
۶۱	۴-۳-۷ بازرسی اولیه کارخانه و کنترل تولید کارخانه‌ای
۶۲	۵-۳-۷ نظارت مستمر کنترل تولید کارخانه‌ای
۶۲	۶-۳-۷ روند اصلاحات
۶۳	۸ نشانه‌گذاری، برچسب‌زنی و بسته‌بندی
۶۳	۱-۸ نشانه‌گذاری و برچسب‌زنی
۶۳	۲-۸ بسته‌بندی
۶۳	۹ مدارک فنی
۶۴	پیوست الف (آگاهی دهنده) راهنمای نصب
۶۸	پیوست ب (آگاهی دهنده) انتخاب اتصال سقفی و اتصال نبشی پیرامونی
۷۰	پیوست پ (آگاهی دهنده) مقاومت در برابر بار باد
۷۱	پیوست ت (آگاهی دهنده) مقاومت در برابر ضربه
۷۶	پیوست ث (الزامی) رده‌های فرمالدهید و روش‌های آزمون مرتبط
۷۹	پیوست ج (الزامی) اجزای پوسته‌ای- آزمون مقاومت کششی ناشی از خمش
۸۷	پیوست چ (الزامی) آویز- آزمون عملکردی
۹۰	پیوست ح (الزامی) نبشی پیرامونی-آزمون عملکردی، تعیین ظرفیت باربری
۹۶	پیوست خ (الزامی) آزمون واکنش در برابر آتش- نصب و اتصال
۱۱۱	پیوست د (الزامی) مقاومت مکانیکی، ایمنی در برابر گسیختگی-بافل‌ها
۱۱۵	پیوست ذ (آگاهی دهنده) عملکرد واکنش در برابر آتش- طبقه‌بندی بدون نیاز به آزمون بیش‌تر
۱۱۶	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «سقف‌های کاذب- الزامات و روش‌های آزمون»، که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در ششصد و شصت و هفتمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۵/۰۲/۱۹ 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، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران براساس 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 مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS EN 13964:2014, Suspended ceilings- Requirements and test methods

سقف‌های کاذب - الزامات و روش‌های آزمون

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه مشخصات پوسته‌ها، اجزای زیرسازه منفرد، کیت‌های زیرسازه‌هوکیت‌های سقف کاذب موجود در بازار است.

این استاندارد سقف‌های کاذب عرضه شده به‌عنوان یک کیت کامل، زیرسازه‌های عرضه شده به‌عنوان کیت، اجزای (فرآورده‌های) منفرد زیرسازه‌ها و اجزای پوسته‌ای را دربرمی‌گیرد. هم‌چنین روش‌های آزمون و روش‌های سنجش و نیز مقررات ارزیابی انطباق فرآورده‌ها با الزامات، در این استاندارد تعیین می‌شود. در صورت عدم وجود استاندارد دیگر برای زیرسازه‌های رایج در سقف و اجزای پوسته‌ای، این استاندارد، ابعاد، رواداری‌ها و الزامات عملکردی مربوط را مشخص می‌کند.

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد برای بیان مشخصات زیر کاربرد دارد:

- واکنش در برابر آتش؛
- مقاومت در برابر آتش (فقط کیت‌های سقف کاذب)؛
- رهاسازی و/ یا میزان مواد خطرناک؛
- آزبست (فقط کیت‌های سقف کاذب و اجزای پوسته‌ای)؛
- فرمالدهید (فقط کیت‌های سقف کاذب و اجزای پوسته‌ای)؛
- سایر مواد خطرناک؛
- خواص خردشدگی^۱ (نشکن)/ مقاومت در برابر ضربه (برای کیت‌های سقف کاذب و اجزای پوسته‌ای در مصالح شکننده فقط در کیت‌های سقف کاذب)؛
- مقاومت کششی ناشی از خمش^۲؛
- ظرفیت باربری، ابعاد و رواداری‌ها؛
- ایمنی الکتریکی (قابلیت فرآورده در جلوگیری از خطر برق گرفتگی ناشی از اجزایی از سقف کاذب نصب شده که از جریان برق استفاده می‌کنند)؛
- صدابندی هوابرد مستقیم (فقط کیت‌های سقف کاذب)؛
- جذب صدا (فقط کیت‌های سقف کاذب و اجزای پوسته‌ای)؛
- هدایت حرارتی (فقط کیت‌های سقف کاذب و اجزای پوسته‌ای)؛

1- Shatter

2- Flexural tensile strength

- قابلیت و امکان رشد میکروارگانیسم‌های مضر؛
 - مقاومت در برابر اتصالات^۱ (مربوط به اجزایی که به‌طور مکانیکی متصل شده‌اند)؛
 - دوام مقاومت کششی ناشی از خمش و ظرفیت باربری در برابر رطوبت؛
- این استاندارد الزامات زیر را نیز دربرمی‌گیرد:
- رنگ و انعکاس نور؛
 - نصب.
- این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:
- زیرسازه‌های سقف و اجزای پوسته‌ای که توسط دیگر استانداردهای مرتبط، پوشش داده می‌شوند، سقف-هایی که در جا ساخته می‌شوند و توسط دیگر ویژگی‌های فنی مورد پوشش قرار می‌گیرند، که در آن‌ها نصب‌کننده اجزا، مسوولیت حصول اطمینان از این موضوع را دارد که نصب کامل سقف کاذب هرگونه قاعده الزام‌آوری که با آن مواجه می‌شود را رعایت می‌کند؛
 - سقف‌های کاذب کششی^۲ که مطابق با مرجع [۲۵] هستند؛
 - سقف‌های موجود در ساختمان‌هایی که قابلیت جابجایی دارند مانند کاروان‌ها؛
 - مشخصه‌های لازم برای کاربردهای خاص، برای آن دسته از مشخصه‌های اضافی که علاوه بر مشخصه‌های تحت پوشش این استاندارد، نیاز است که بر طبق آن‌ها عمل شود؛
 - سقف‌های کاذب مشمول الزامات نفوذ آب؛
 - سقف‌های استفاده شده در محیط بیرون، جایی که الزاماتی غیر از این هدف و دامنه کاربرد می‌تواند به-کار برده شود (تونل‌ها، سایبان‌ها، پمپ بنزین‌ها، طاق نماها، مجموعه‌های ورزشی روباز، پارکینگ‌های خودرو و غیره)؛
 - سقف‌های کاذب مقاوم یا سازه‌های نگه‌دارنده آن‌ها (به‌عنوان مثال سقفی که می‌توان روی آن راه رفت)؛
 - سقف‌های ساخته شده از تخته‌های محافظ در برابر آتش؛
 - عملکرد و الزامات سلامتی و ایمنی تجهیزات روشنایی و دیگر اشکال تجهیزات که وجود آن‌ها در سقف کاذب اختیاری است؛
 - پانل‌های ساخته شده از موادی که توسط دیگر استانداردهای بین‌المللی مرتبط پوشش داده می‌شوند؛
 - مهارها توسط دیگر ویژگی‌های فنی پوشش داده می‌شوند.
- این استاندارد همچنین ویژگی‌های معینی را برای سامانه سقف کاذب نصب شده، ارائه می‌دهد (به یادآوری مراجعه شود).

1- Resistance to fixings

2- Stretched

یادآوری - ارائه این ویژگی‌ها به دو دلیل صورت می‌گیرد:

- برای آن که سامانه‌های سقف کاذب قادر به برآوردن الزامات نصب باشند، لازم است که اجزای منفرد و کیت‌های آن نیز الزامات خاصی را برآورده سازند.
- این استاندارد، جهت سهولت در ارجاع، الزامات جزء/کیت و سامانه نصب شده و رابطه بین آن‌ها را در یک استاندارد ارائه می‌کند.

این استاندارد اطلاعات را برای صنف‌های مختلف که مسوول طراحی، ساخت، تعیین و یا انتخاب سقف کاذب برای کاربردهای داخلی در عموم ساختمان‌ها و سازه‌های مهندسی عمران^۱ هستند، فراهم می‌کند.

۳ مراجع الزامی^۲

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 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:

۳-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۵۵، رنگ‌ها و جلاها- روش تعیین براقیت فیلم رنگ‌های غیر متالیک تحت زوایای 20° و 60° و 85°

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۵۹۴-۳، رنگ‌ها و جلاها-حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه رنگ‌های محافظ-قسمت سوم- ملاحظات طراحی

۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۴۴، اجزا و جدارهای ساختمان- مقاومت حرارتی و ضریب کلی انتقال حرارت-روش محاسبه

۳-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۷۱-۴، واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمان-روش آزمون- قسمت چهارم- قابلیت افروزش فرآورده‌های ساختمانی در برخورد مستقیم شعله (آزمون منبع تک شعله)

۳-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۸۴، آکوستیک- جاذب‌های صدا برای استفاده در ساختمان- درجه‌بندی جذب صدا

1- Civil engineering structures

2- Normative references

۳-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۹۹، واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمان-طبقه-بندی

۳-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۸۸۳۱-۲، رنگ‌ها و جلاها-رنگ سنجی-قسمت دوم-اندازه‌گیری رنگ

۳-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۸۸۳۱-۳، رنگ‌ها و جلاها-رنگ سنجی-قسمت سوم-محاسبه اختلاف رنگ

۳-۹ استاندارد ملی ایران شماره ۸۸۳۴-۱، آکوستیک-درجه‌بندی صدابندی در ساختمان‌ها و اجزای ساختمانی - قسمت اول-صدابندی هوابرد

۳-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۹۰۰۱، سامانه‌های مدیریت کیفیت-الزامات

۳-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۹۰۴۴، چوب-اوراق فشرده چوبی-تخته‌خرده‌چوب - ویژگی‌ها

۳-۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۴۵، آکوستیک-اندازه‌گیری جذب صدا در اتاق واخنش-روش آزمون

۳-۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۴۹، فرآورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان-فرآورده‌های الیاف چوب ساخته شده در کارخانه-ویژگی‌ها

۳-۱۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۲۱، رفتار محصولات ساختمانی(به غیر از کف پوش‌ها) در معرض عامل مشتعل منفرد

۳-۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۹۶، پل حرارتی در ساختمان‌سازی-جریان حرارتی و دماهای سطحی-محاسبات

۳-۱۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۶۷۹، ساختمان-هماهنگی مدولار-مدول پایه

۳-۱۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۷۵، آکوستیک-اندازه‌گیری آزمایشگاهی تراکسیل جانبی صدای هوابرد و کوبه‌ای بین اتاق‌های مجاور-قسمت ۲-کاربرد درباره اجزای سبک هنگامی که اتصال تأثیر داشته باشد

۳-۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۸۴۴، آکوستیک، اندازه‌گیری آزمایشگاهی صدابندی اجزای ساختمانی

3-19 EN 120, Wood-based panels-Determination of formaldehyde content-Extraction method called the perforator method

3-20 EN 335, Durability of wood and wood-based products-Use classes: definitions, application to solid wood and wood-based products

- 3-21** EN 350, Durability of wood and wood-based products-Natural durability of solid wood
- 3-22** EN 351, Durability of wood and wood-based products-Preservative-treated solid wood
- 3-23** EN 460, Durability of wood and wood-based products-Natural durability of solid wood-Guide to the durability requirements for wood to be used in hazard classes
- 3-24** EN 573-3, Aluminium and aluminium alloys-Chemical composition and form of wrought products-Part 3:Chemical composition and form of products
- 3-25** EN 599(all parts),Durability of wood and wood-based products-Performance of preventive wood preservatives as determined by biological tests
- 3-26** EN 622-1, Fibreboards-Specifications-Part 1: General requirements
- 3-27** EN 717-1, Wood-based panels-Determination of formaldehyde release-Part 1: Formaldehyde emission by the chamber method
- 3-28** EN 717-2, Wood-based panels-Determination of formaldehyde release-Part 2: Formaldehyde release by the gas analysis method
- 3-29** EN 1396: 1996, Aluminium and aluminium alloys-Coil coated sheet and strip for general applications-Specifications
- 3-30** EN 1912, Structural timber-Strength classes-Assignment of visual grades and species
- 3-31** EN 1991-1-4¹, Eurocode 1:Actions on structures-Part 1-4: General actions-Wind actions
- 3-32** EN 1995-1-1², Eurocode 5: Design of timber structures-Part 1-1: General-Common rules and rules for buildings
- 3-33** EN 1998-1-3³, Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance-Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings
- 3-34** EN 10143, Continuously hot dip metal coated steel sheet and strip-Tolerances on dimensions and shape
- 3-35** EN 10152, Electrolytically zinc coated cold rolled steel flat products for cold forming-Technical delivery conditions
- 3-36** EN 10169, Continuously organic coated (coil-coated) steel flat products-Technical delivery conditions

1- Superseded ENV 1991-2-4 in 2005

2- Superseded ENV 1995-1-1 in 2004

3- Superseded ENV 1998-1-3 in 2004

- 3-37** EN 10346, Continuously hot-dipcoated steel flat products-Technical delivery conditions
- 3-38** EN ISO 10456, Building materials and products-Hygrothermal properties-Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values (ISO 10456)
- 3-39** EN 12600, Glass in building-Pendulum test-Impact test method and classification for flat glass
- 3-40** EN 12664, Thermal performance of building materials and products-Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods-Dry and moist products of medium and low thermal resistance
- 3-41** EN 12667, Thermal performance of building materials and products-Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods-Products of high and medium thermal resistance
- 3-42** EN 13162, Thermal insulation products for buildings-Factory made mineral wool (MW) products-Specification
- 3-43** EN 13245-1:2010, Plastics-Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) profiles for building applications-part1:Designation of PVC-U profiles
- 3-44** EN 13245-2:2008, Plastics-Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) profiles for building applications-part2: PVC-U profiles and PVC-UE profiles for internal and external wall and ceiling finishes
- 3-45** EN 13501-2, Fire classification of construction products and building elements-Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services

۴ اصطلاحات و تعاریف^۱

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

۱-۴ کلیات

۱-۱-۴

سقف

ceiling

سازه پوششی سطح زیرین کف یا بام که سطح بالایی یک فضا را می‌سازد.

۲-۱-۴

سقف کاذب

suspended ceiling

عبارت است از سقفی که توسط سامانه آویز از زیرسازه یا نبشی پیرامونی یا به وسیله آن با فاصله‌ای از کف یا بام بالایی به‌طور مستقیم از سازه باربر (کف، بام، تیر و دیوارها) آویخته شده است.

۳-۱-۴

سقف کاذب داخلی

suspended ceiling for interior application

سقفی که در معرض شرایط جوی (باد، باران، رطوبت، آلودگی و غیره) قرار ندارد.

۴-۱-۴

کیت سقف کاذب

suspended ceiling kit

مجموعه‌ای از اجزا که به منظور نصب دائم در اجرا باید به یکدیگر متصل شوند. یادآوری ۱- اگرچه اجزای کیت می‌تواند توسط بیش از یک تولیدکننده تولید شوند، اما باید به گونه‌ای وارد بازار شوند که امکان خرید آن‌ها به صورت یک‌جا فراهم شود.

یادآوری ۲- زیرسازه می‌تواند یک کیت کامل یا متشکل از چند جزء منفرد باشد.

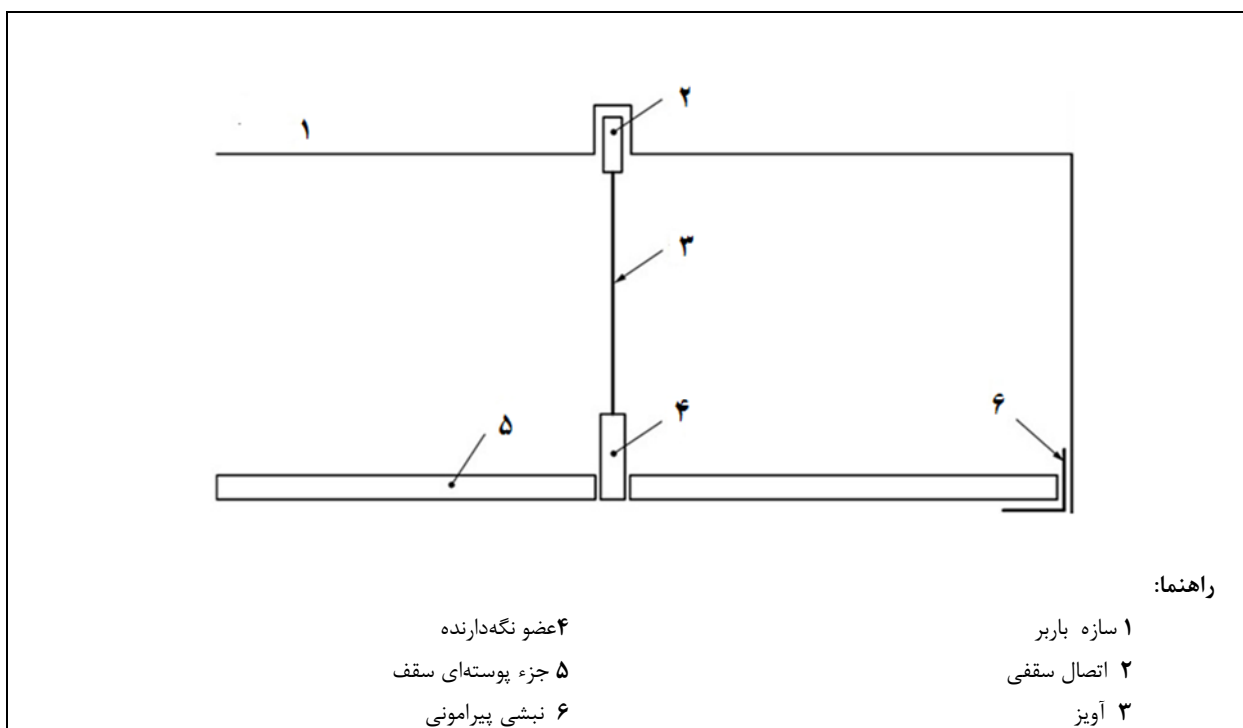
یادآوری ۳- اگر چه کیت می تواند دربرگیرنده تمام اجزای ضروری باشد، اما لازم نیست که همه اجزای مورد نیاز برای تشکیل سامانه سقف کاذب نصب شده را شامل شود.

۵-۱-۴

سامانه سقف کاذب نصب شده

assembled suspended ceiling system

اجزای سامانه سقف کاذبی که با یکدیگر همخوانی دارند و می توانند از منابع مختلف تهیه شده باشند و در اجرا روی هم سوار شوند.



شکل ۱- اجزای اصلی سقف کاذب (استفاده از تمام اجزادر یک نصب ضروری نیست)

۲-۴ سقف کاذب و اجزای زیرسازه (به شکل ۱ مراجعه شود)

۱-۲-۴ کلیات

۱-۱-۲-۴

زیرسازه

substructure

قاب آویخته شده ای که پوسته سقف را نگه می دارد.

یادآوری- قاب می‌تواند یک کیت کامل و یا متشکل از اجزای منفرد باشد. سه نوع زیرسازه وجود دارد: زیرسازه نمایان، زیرسازه پنهان، زیرسازه نیمه پنهان.

۲-۱-۲-۴

زیرسازه نمایان

exposed substructure

زیرسازه‌ای که سطح زیرین آن نمایان است.

۳-۱-۲-۴

زیرسازه پنهان

concealed substructure

زیرسازه‌ای که سطح زیرین آن نمایان نیست.

۴-۱-۲-۴

زیرسازه نیمه پنهان

semi-concealed substructure

زیرسازه‌ای که سطح زیرین آن، از یک جهت نمایان است، و پروفیل‌های میانی آن، که در زاویه‌ایبا پروفیل‌های نگه‌دارنده قرار گرفته‌اند، پنهان هستند.

۵-۱-۲-۴

آویز

suspension component

بخشی از زیرسازه، که آن را به سازه باربر متصل می‌کند. یادآوری- این جزء می‌تواند بخشی از یک کیت و یا بخشی از یک سامانه سقف کاذب نصب شده باشد.

۲-۲-۴ اتصالات، رابط‌ها و تکیه‌گاه‌ها

fixing, connection and support

۱-۲-۲-۴

اتصال سقفی

top fixing

اتصال که اجزای آویز یا زیرسازه‌ها را به‌طور مستقیم به سازه باربر متصل می‌نماید.

۲-۲-۲-۴

اتصال نبشی پیرامونی شامل اتصال دالانی

perimeter trim fixing, including corridor fixing

اتصال نبشی پیرامونی را به‌طور مستقیم به سازه باربر متصل می‌کند.

۳-۲-۲-۴

رابط زیرسازه‌ای

sub-structural connection

جزء نگه‌دارنده مورد استفاده در اتصال جزء تکیه‌گاهی، جزء آویز، زیرسازه و جزء پوسته‌ای سقف می‌باشد.

۴-۲-۲-۴

عضو نگه‌دارنده

supporting member

جزء آویخته شده زیرسازه با اتصال مستقیم به جزء آویز یا جزئی که به‌طور مستقیم متصل شده است.

۵-۲-۲-۴

جزء نگه‌دارنده ثانویه / عرضی

cross/secondary supporting component

جزء زیرسازه که میان دو جزء نگه‌دارنده امتداد دارد و عملکرد آن نگه‌داشتن مستقیم جزء پوسته‌ای سقف است.

۶-۲-۲-۴

نبشی پیرامونی

perimeter trim

بخشی که پیرامون سقف متصل شده است تا اجزای زیرسازه و یا اجزای پوسته‌ای سقف، یا هر دو را نگه دارد، و یا خود به پوسته سقف متصل و توسط آن نگه‌داشته می‌شود.

۷-۲-۲-۴

جزء دسترسی

access component

جزء زیرسازه، یا جزء زیرسازه و پوسته با قابلیت دسترسی خاص، تا امکان برداشتن بخش خاصی از پوسته سقفرا فراهم کند.

۸-۲-۲-۴

وصله

splice

اتصال مکانیکی میان بخش‌های زیرسازه است.

۳-۴ پوسته‌های سقف و اجزای پوسته‌ای سقف

۱-۳-۴

پوسته سقف

ceiling membrane

سطح نمایان سقف رو به اتاق، به استثنای هرگونه زیرسازه نمایان است.

۲-۳-۴

جزء پوسته‌ای سقف

ceiling membrane component

فرآورده‌ای که بخشی از پوسته سقف را تشکیل می‌دهد (به‌عنوان مثال تایل^۱ یا الوار^۲)؛ جزء پوسته‌ای سقف می‌تواند هر شکلی داشته باشد (به‌عنوان مثال توپر^۳، توخالی^۴، کنگره‌دار^۵، مشبک^۶).

۳-۳-۴

جزء پوسته‌ای حجمی

volume membrane component

-
- 1- Tile
 - 2- Plank
 - 3- Solid
 - 4- Open
 - 5- Corrugated
 - 6- Mesh

جزئی که لبه‌های آن، در کل ضخامت ماده شکل داده شده است (مطابق شکل ۳).

۴-۳-۴

جزء پوسته‌ای نازک

thin gauge membrane component

جزئی که لبه‌های آن باشکل دادن صفحه اصلی ماده به وجود آمده است (مطابق شکل ۴)، و کم بودن ضخامت، امکان فرم‌دهی دائمی در این نوع پوسته را فراهم می‌آورد.

۵-۳-۴

تایل

tile

جزء مربع یا مستطیل شکل با نسبت طول به عرض در بازه $1 \leq \frac{l}{w} \leq 2$ که در آن L طول و W عرض است (مطابق شکل ۲).

۶-۳-۴

الوار

plank

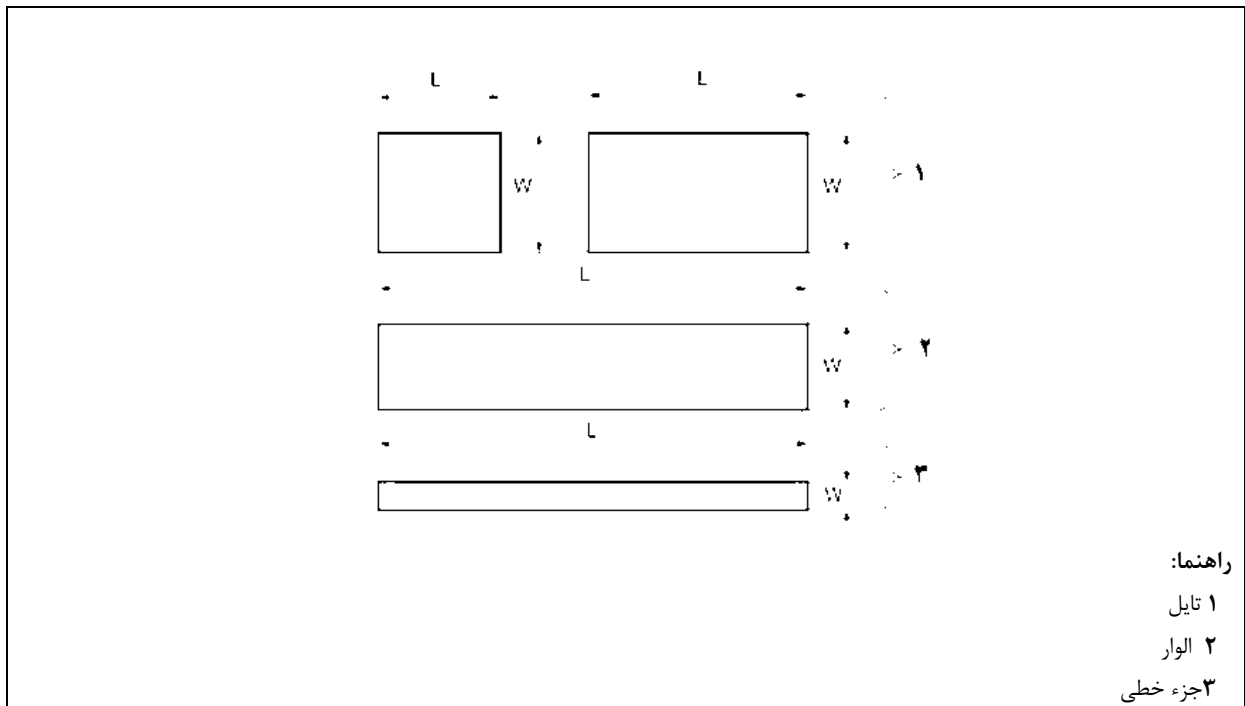
جزء مستطیلی با نسبت طول به عرض در بازه $2 \leq \frac{l}{w} \leq n$ که در آن L طول و W عرض است (مطابق شکل ۲).

۷-۳-۴

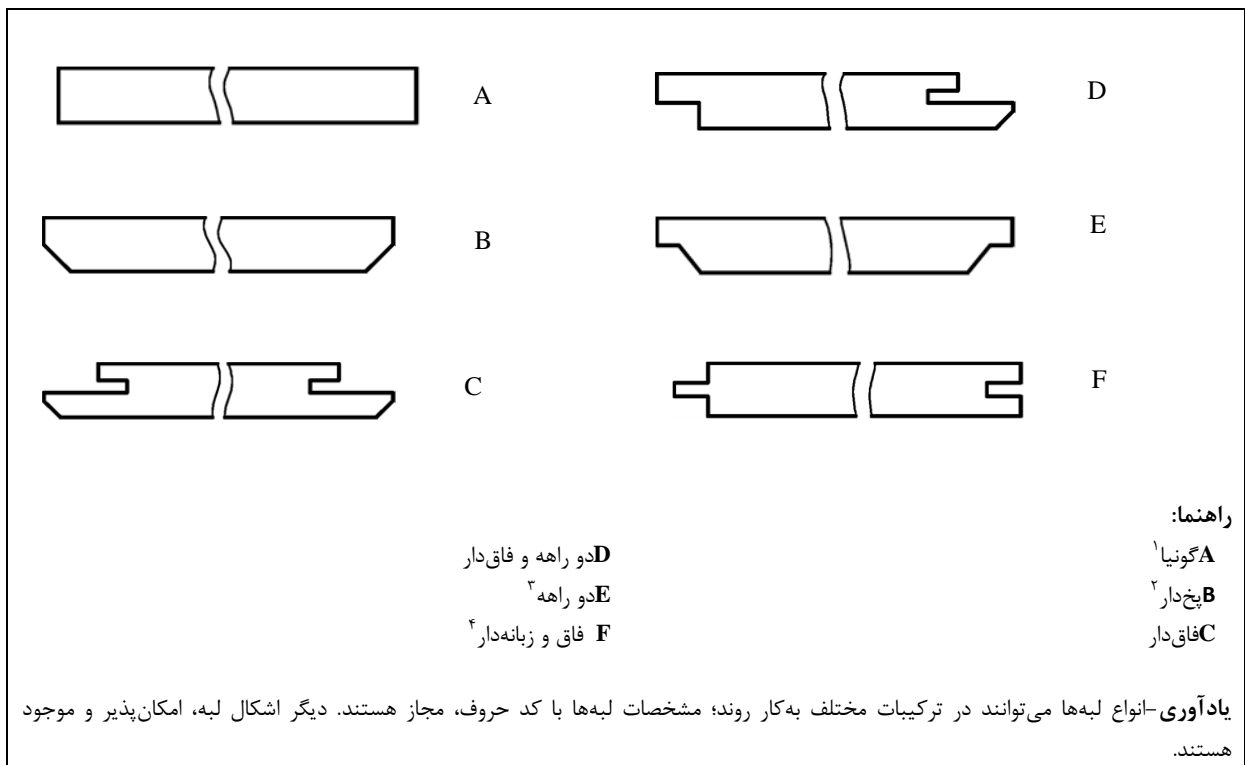
جزء خطی

linear component

جزئی با عرض به نسبت باریک (w) که طول (l) آن با اندازه‌گیری مکانی که باید در آن نصب شود، مشخص می‌گردد (مطابق شکل ۲).

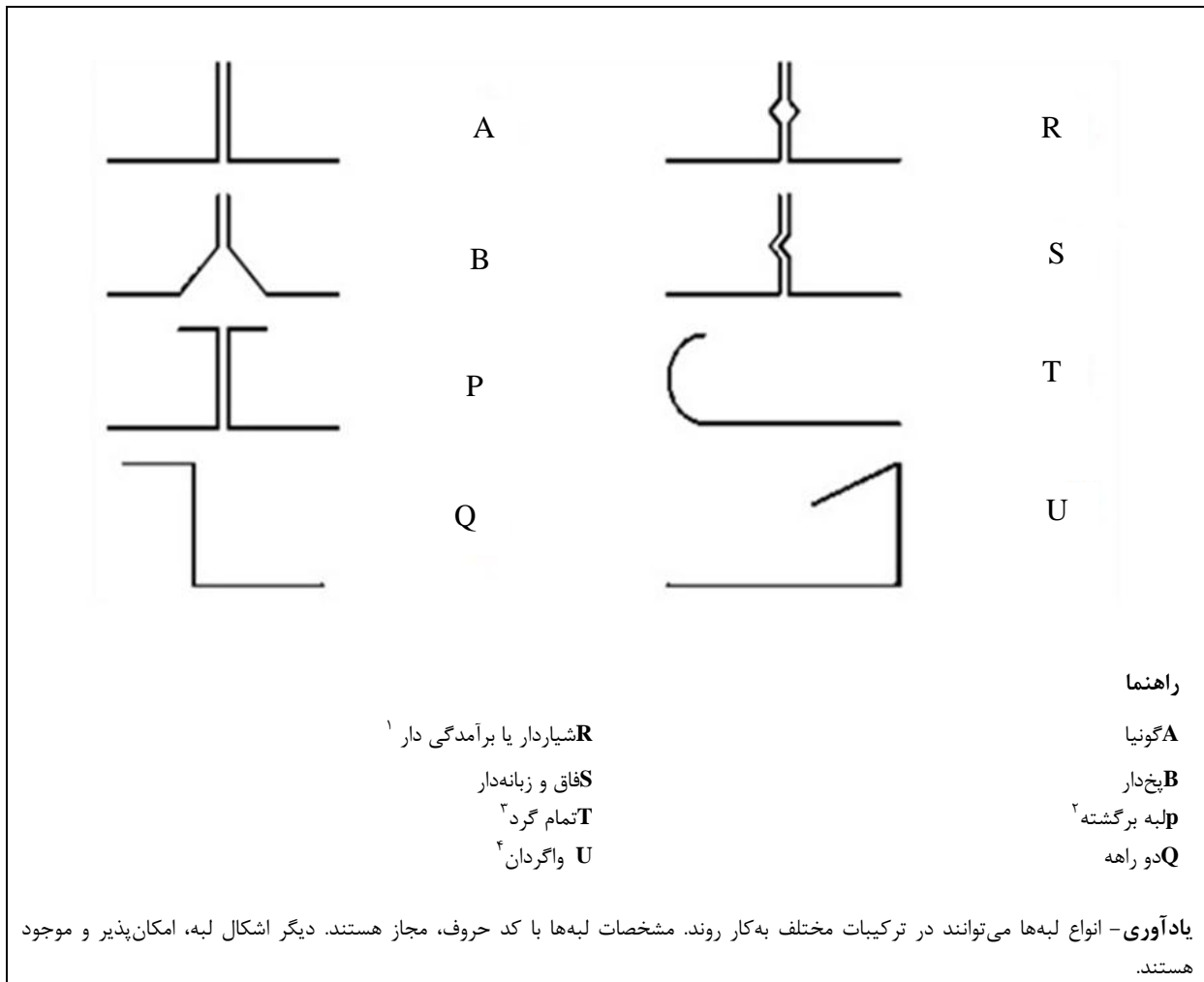


شکل ۲- اجزای پوسته‌ای سقف



- 1- Squared
- 2- Bevelled
- 3- Rebated
- 4- Tongued and grooved

شکل ۳ - انواع لبه برای اجزای پوسته‌ای



شکل ۴ - انواع لبه برای اجزای پوسته‌ای نازک سقف

۴-۴ انواع سامانه‌های سقف کاذب با استفاده از مصالح حجمی یا نازک

۱-۴-۴

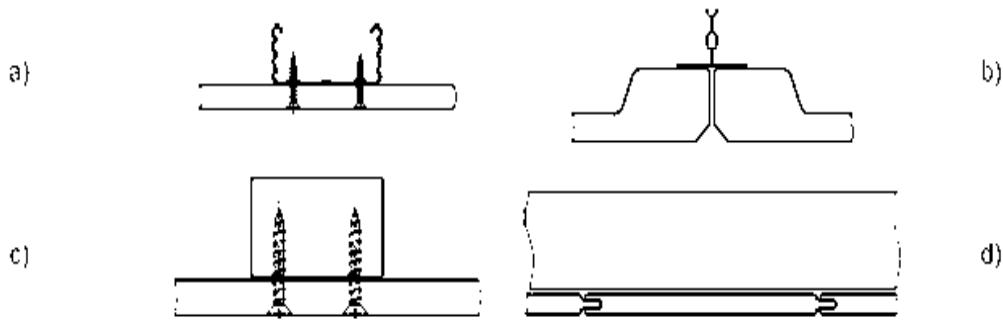
سامانه‌های سقف کاذب با اجزای پوسته‌ای متصل به زیرسازه

suspended ceiling systems with membrane components fixed on the substructure

- 1- Rilled or bumped
- 2- Return flanged
- 3- Rounded
- 4- Reverted

اجرا^۱ با لبه‌های شکل AB, یا F (مطابق شکل ۳) که در آن، تخته‌ها به زیرسازه متصل شده‌اند (زیرسازه پنهان).

یادآوری- اجزای پوسته‌ای، لب به لب یکدیگر قرارداده شده‌اند و می‌توانند قابل رؤیت یا دارای اتصال باشند (غیر قابل رویت = سطح بدون اتصال) (به شکل ۵ مراجعه شود).



شکل ۵- نمونه‌هایی از طرح‌های ممکن با اجزای پوسته‌ای متصل به زیرسازه

۲-۴-۴

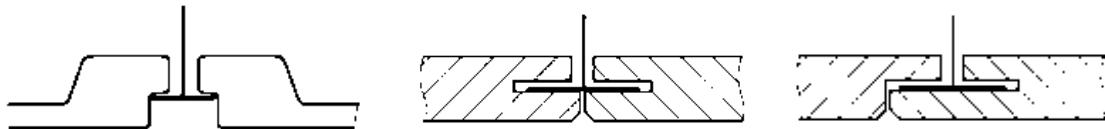
سامانه سقف کاذب با انواع مختلف لبه (مطابق شکل ۳- A, B, C, D, E) برای مصالح حجمیو با لبه‌های نوع Q, A (مطابق شکل ۴) برای مصالح نازک

suspended ceiling system with various edge types (A, B, C, D, E – see Figure 3) for volume gauge materials and with type A and Q (see Figure 4) edges for thin gauge materials

اجزایی که انواع مختلف لبه در آن به کار رفته است.

یادآوری ۱- شکل ۶ نشان‌دهنده کاربردهای بسیار رایج چگونگی اجرای این سامانه‌ها است.

یادآوری ۲- زیرسازه می‌تواند نمایان، نیمه‌پنهان و یا پنهان باشد.



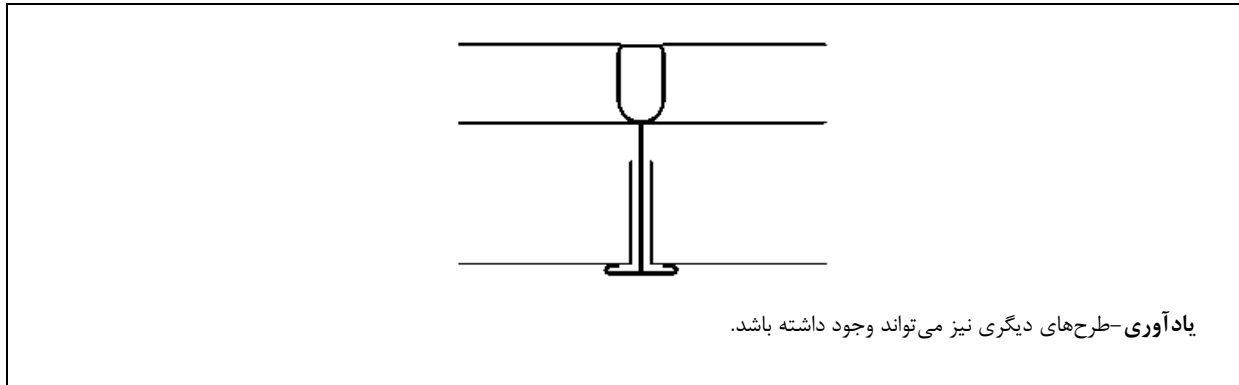
شکل ۶- نمونه‌هایی از طرح‌های ممکن با انواع مختلف لبه

۳-۴-۴

سامانه سقف کاذب سازه نمایان

lay-in suspended ceiling system

اجرا با لبه‌های شکل یافته نوع A یا P (مطابق شکل ۴) که با زیرسازه نمایان نگه‌داشته می‌شود (مطابق شکل ۷).



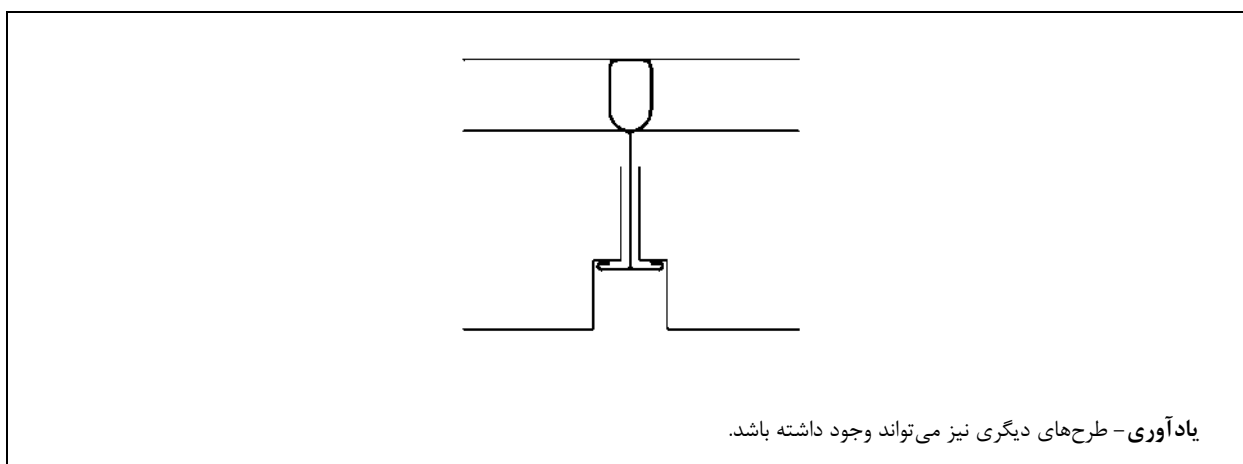
شکل ۷- نمونه‌ای از سامانه سقف کاذب سازه نمایان

۴-۴-۴

سامانه سقف کاذب سازه نمایان دوراچه

rebated lay-in suspended ceiling system

اجرا با لبه‌های نوع Q (مطابق شکل ۴) که با یک زیرسازه نمایان نگه‌داشته شده است (مطابق شکل ۸).



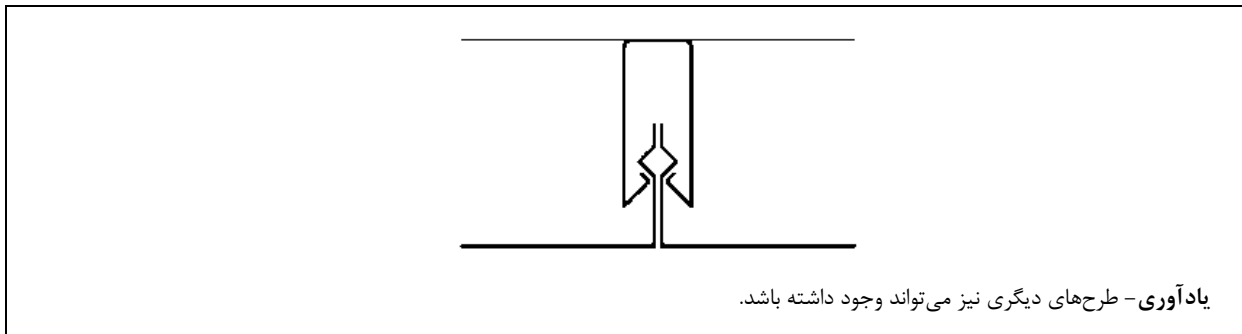
شکل ۸- نمونه‌ای از سامانه سقف کاذب سازه نمایان دوراچه

۵-۴-۴

سامانه سقف کاذب سازه پنهان

clip-in suspended ceiling system

اجرا به طور معمول با لبه های نوع R (مطابق شکل ۴) که توسط گیره به زیرسازه پنهان متصل شده است (مطابق شکل ۹).



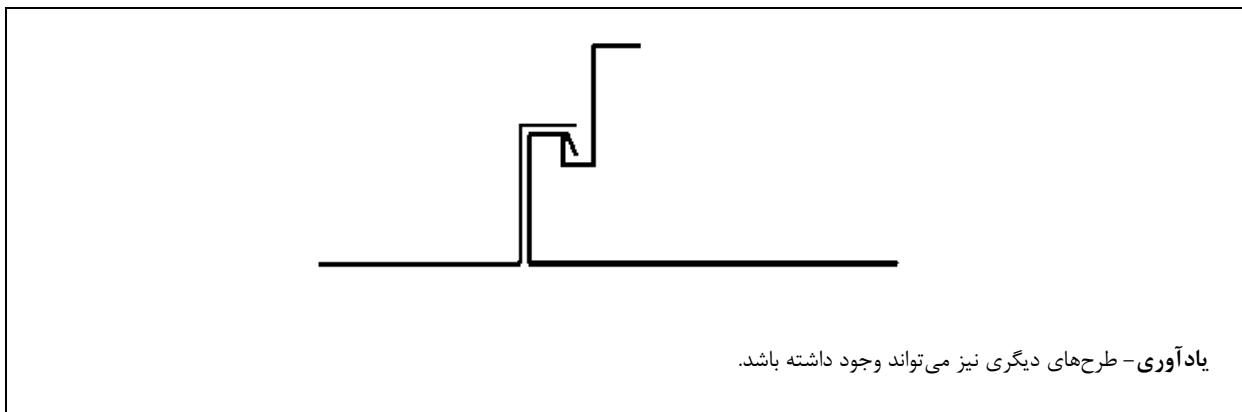
شکل ۹- نمونه ای از سامانه سقف کاذب سازه پنهان

۶-۴-۴

سامانه سقف کاذب قلاب دار

hook-on suspended ceiling system

اجرای که یک طرف آن دارای لبه نوع Q و طرف مقابل دارای لبه نوع U است (مطابق شکل ۴) و با یک زیرسازه پنهان نگه داشته می شود (مطابق شکل ۱۰).



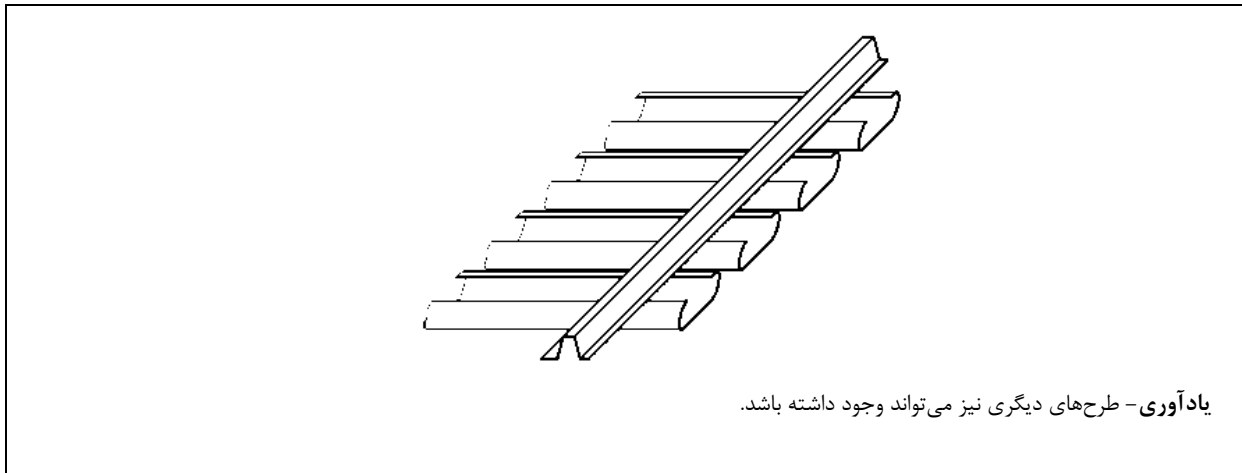
شکل ۱۰- نمونه ای از سامانه سقف کاذب قلاب دار

۷-۴-۴

سامانه سقف کاذب خطی (باز یا بسته)

linear suspended ceiling system (open or closed)

اجرا شده با اجزای خطی که به زیرسازه متصل شده‌اند (به شکل ۱۱ مراجعه شود).



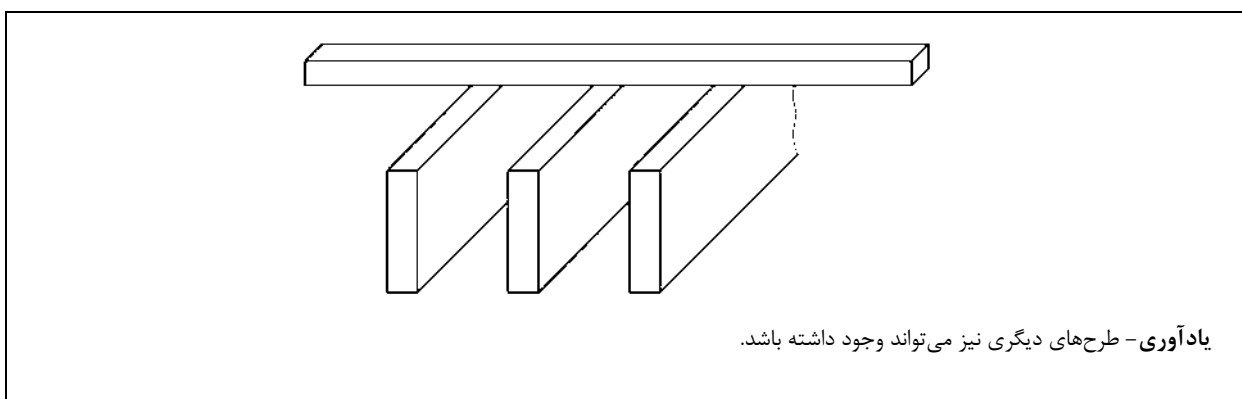
شکل ۱۱- نمونه‌ای از سامانه سقف کاذب خطی

۸-۴-۴

بافل^۱

baffle

اجرای اجزای پیوسته‌ای عمودی که در فاصله‌های معین از یکدیگر نصب شده‌اند (به شکل ۱۲ مراجعه شود).



۱- بافل‌ها، پانل‌های آویز جذب‌کننده صدا هستند.

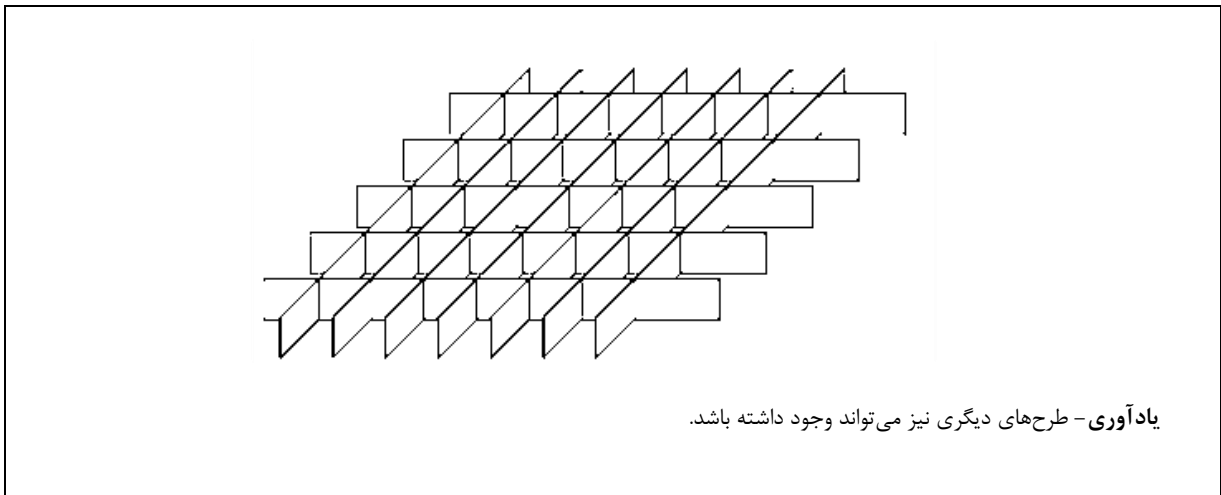
شکل ۱۲- نمونه‌ای از بافل

۹-۴-۴

سلول باز

open cell

جزء پوسته‌ای مشبک (به شکل ۱۳ مراجعه شود).



شکل ۱۳- نمونه‌ای از سلول مشبک باز

۵ الزامات

۵-۱ ابعاد و رواداری‌ها- کلیات

مصالح و فرآورده‌های مورد استفاده در ساخت سقف‌های کاذب باید با الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشند.

اگر هیچ‌گونه استاندارد جداگانه‌ای در مورد فرآورده‌ها وجود نداشته باشد، رواداری‌های پروفیل‌ها باید با جدول - های ۱ و ۲ مطابقت داشته باشند. زیرسازه‌های خطی باید مطابق با جدول ۵ باشد.

ابعاد تولید و رواداری‌ها برای اجزای پوسته‌ای حجمی و نازک باید با جدول‌های ۳ و ۴ مطابقت داشته باشند، مگر آن‌که استاندارد جداگانه‌ای در مورد فرآورده‌ها وجود داشته باشد.

ابعاد تولید و رواداری‌ها برای اجزای خطی باید مطابق با جدول ۵ باشند.

در صورت نیاز، اندازه‌گیری‌ها باید با دقت لازم انجام گیرند.

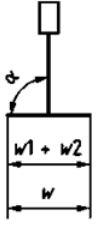
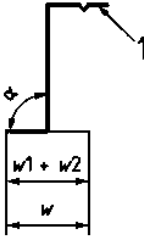
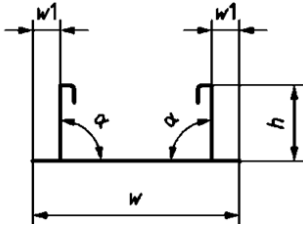
ابعاد و رواداری‌های متناظر باید اعلام شود.

۵-۲ ابعاد مدولار

ابعاد اجزای زیرسازه و اجزای پوسته‌ای سقف کاذب باید بر پایه مدول^۱ هماهنگی قرار داشته باشد، همان‌گونه که مطابق با بند ۳-۱۶ استانداردسازی شده است.

ابعاد مدولار رایج برای اجزای پوسته‌ای، بر مبنای $100 \times n$ یا زیر مدولی از $50 \times n$ یا $25 \times n$ است. اگر هیچ‌گونه استاندارد جداگانه‌ای در مورد فرآورده‌ها وجود نداشته باشد، جدول ۲ به کار برده می‌شود. ابعاد و رواداری‌های متناظر باید اعلام شود.

جدول ۱- شبکه‌های موجود در سامانه‌های سقف کاذب نصب شده-رواداری‌های مقطع عرضی

رواداری‌ها با توجه به ابعاد اسمی					مقطع عرضی
α	h (mm)	w2 (mm)	w1 (mm)	W (mm)	
$+1,5^\circ$ $-1,5^\circ$	-	$+0,3$ $-0,3$	$+0,3$ $-0,3$	$+0,3$ $-0,3$	مقطع T- 
$+1,5^\circ$ $-1,5^\circ$	-	$+0,3$ $-0,3$	$+0,3$ $-0,3$	$+0,3$ $-0,3$	مقطع Z- 
$+3^\circ$ -3°	$+0,3$ $-0,3$	-	$+0,3$ $-0,3$	$+0,3$ $-0,3$	راهنما ۱ موازی با بال پایینی ناودانی لبه‌دار ^۲ 
$+3^\circ$	$+0,3$ $-0,3$	-	-	$+0,3$ $-0,3$	ناودانی زیرسازی

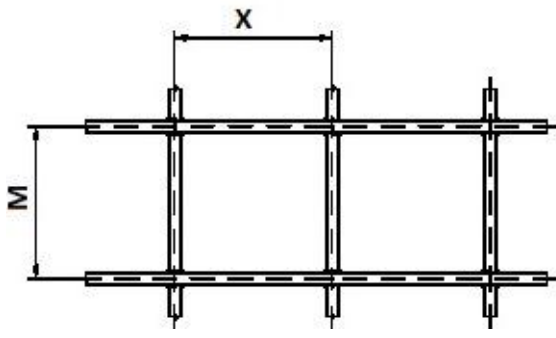
1-Module
2- Bandraster

-۳°					
+۰° -۳°	+۰٫۳ -۰٫۳	-	-	+۰٫۵ -۰٫۵	نشی های پیرامونی
یادآوری ۱- اندازه‌ها برحسب میلی‌متر، مربوط به ابعاد اسمی هستند. یادآوری ۲- $\alpha_{nominal} = 90^\circ$					

جدول ۲- اجزای نگاه‌دارنده- رواداری مدولار

<p>راهنما احفره‌های قفل و بستنی واقع در مقطع ۲ وصله در جزء نگاه‌دارنده</p> <p>تعریف: X: فاصله بین دو شکاف Y: مجموع فواصل شکاف $m \leq 1,25$ با در نظر گرفتن یا صرف نظر از یک وصله</p> <p>رواداری X: $\pm 0,25 \text{ mm}$ Y: $\pm 0,30 \text{ mm}$</p>	<p>رانرهای اصلی</p> <p>(مقطع T و ناودانی لبه‌دار)</p> <p>مقطع‌های زیرسازه</p>
	نقطه مرکزی زیرسازه

۱- اجزای افقی که به‌طور معمول به صورت ناودانی شکل استفاده می‌شود.

 <p>تعریف:</p> <p>M: فاصله محوری میان دو رانر اصلی</p> <p>X: فاصله محوری میان دو سپری عرضی</p> <p>رواداری</p> <p>$\pm 0,25\text{mm/m}:M$</p> <p>$\pm 0,25\text{mm}:X$</p>	
--	--

جدول ۲- ادامه

تمام پروفیل‌ها

خمیدگی در صفحه افقی : $\geq 1/5 \text{ mm/m}$

خمیدگی در صفحه قائم : $\geq 1/5 \text{ mm/m}$

پیچش : $\geq 2^\circ/\text{m}$

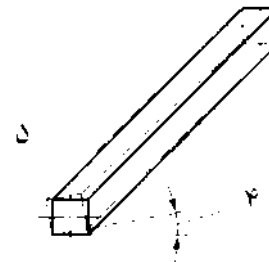
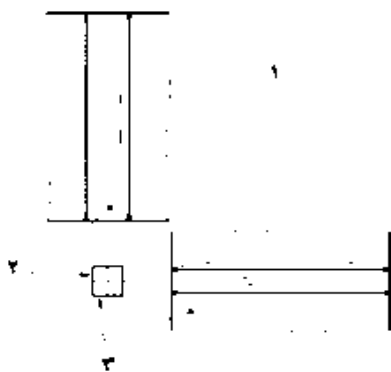
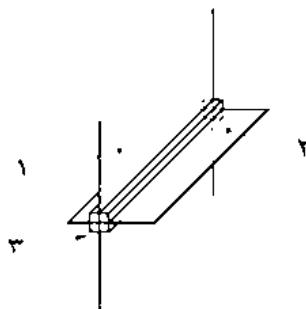
یادآوری-گونیا و تخت بودن، به دقت نصبستگی دارد.

راهنما:

۱ صفحه عمودی

۲ صفحه افقی

۳ محور مرکزی



راهنما:

۱ خمیدگی در صفحه قائم

۲ صفحه افقی

۳ صفحه عمودی

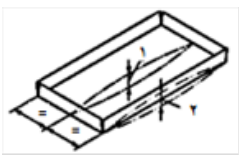
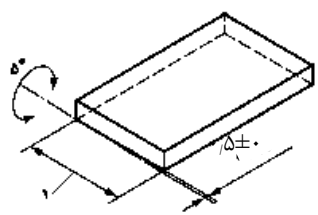
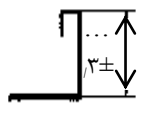
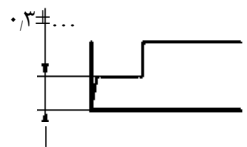
۴ پیچش

۵ خمیدگی در صفحه افقی

جدول ۳- رواداری‌های اجزای پیوسته‌ای حجمی

مقطع عرضی	جزئیات بله (mm)	طول (mm)	عرض (mm)	ضخامت (mm)	انحراف نسبت به حالت گونیا	خمش مثبت و منفی نسبت به حالت تخت
A- لبه گونیا B- لبه پهن دار		$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\frac{1}{500}$	رواداری ماکسیمم برابر است با $\frac{1}{300}$ طول اندازه گیری شده
a- لبه شیار دار b c	$\pm 0,5$ $\pm 0,3$ $\pm 0,3$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\frac{1}{500}$	رواداری ماکسیمم برابر است با $\frac{1}{300}$ طول اندازه گیری شده
a- لبه دور راهو b- شیار دار c	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$ $\pm 0,3$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\frac{1}{500}$	رواداری ماکسیمم برابر است با $\frac{1}{300}$ طول اندازه گیری شده
a- لبه دور راهو b	$\pm 0,5$ $\pm 0,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\frac{1}{500}$	رواداری ماکسیمم برابر است با $\frac{1}{300}$ طول اندازه گیری شده
a- لبه فاق و b- زیانه دار c d	$\pm 0,5$ $\pm 0,3$ $\pm 0,3$ $\pm 0,3$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\frac{1}{500}$	رواداری ماکسیمم برابر است با $\frac{1}{300}$ طول اندازه گیری شده
<p>یادآوری - اندازه های بر حسب میلی متر، مربوط به ابعاد اسمی هستند.</p>						

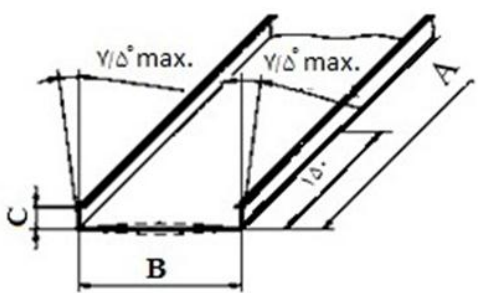
جدول ۴- رواداری های اجزای پوسته اینازک الف

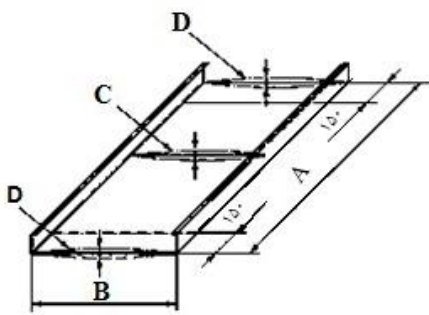
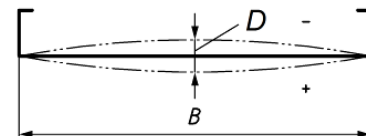

الف - اندازه‌های پانل						
		- برای طول‌های $1000 \text{ mm} \leq$		$\begin{pmatrix} 0 \\ -0.4 \end{pmatrix}$ mm/m		
		- برای طول‌های $1000 \text{ mm} >$		$\begin{pmatrix} 0 \\ -0.5 \end{pmatrix}$ mm		
		- برای عرض		$\begin{pmatrix} 0 \\ -0.4 \end{pmatrix}$ mm		
ب- تخت بودن						
						
راهنما:						
۱) رواداری b						
۲) رواداری a						
طول (mm) $l =$	$0 < l \leq 1000$		$1000 < l \leq 2000$		$2000 < l \leq 3000$	
عرض (mm) $b =$	a	b	a	b	a	b
$0 < b \leq 400$	-0.5 +0.5	-0.2 +3.0	-0.5 +1.5	-0.2 +4.0	-0.5 +3.0	-0.2 +6.0
$400 < b \leq 500$	-0.5 +0.5	-0 +4.0	-0.5 +1.5	-0 +5.0	-0.5 +3.5	-0 +7.0
$500 < b \leq 625$	-0.5 +0.5	-0 +6.0	-0.5 +1.5	-0 +7.0	-0.5 +4.0	-0 +9.0
$625 < b \leq 1250$	-0.5 +0.5	-0 +10.0	-0.5 +1.5	-0 +13.0	-	-
پ- انحراف زاویه‌ای لبه بلند نسبت به لبه کوتاه						
						
عرض پانل تا 625 mm $\pm 0.5 \text{ mm}$ عرض پانل 625 mm تا 1250 mm $\pm 0.6 \text{ mm}$						
راهنما:						
۱ عرض پانل						
ت- عمق‌هوارها/نگه‌دارنده‌ها $\pm 0.3 \text{ mm}$ (اندازه‌گیری شده روی لبه بریده شده پانل)						
 لبه						
 لبه بریده شده						
انحرافات از زاویه 90° روی بالا آمدگی ^۱ عمودی، به فرایند تولید و سامانه‌های آویز مربوط بستگی دارد. هیچ‌گونه رواداری ثابتی وجود ندارد.						
برای اجزای پوسته‌ای کنگره‌دار بهتر است انحرافات بر روی خطی که از پایین‌ترین نقطه کنگره‌ها کشیده شده، اندازه‌گیری شود.						
یادآوری- اندازه‌های بر حسب میلی‌متر، مربوط به ابعاد اسمی هستند.						
الف- این رواداری‌ها، برای اجزای پوسته‌ای نازک بدون سوراخ و برای اجزای پوسته‌ای نازک سوراخ‌دار با سوراخی به قطر ماکسیمم 4 mm و ماکسیمم سطح فضای باز/۲۵ نسبت به سطح کل، معتبر هستند.						

جدول ۵- تعاریف و رواداری‌های سامانه‌های سقفی خطی

1- Upstand

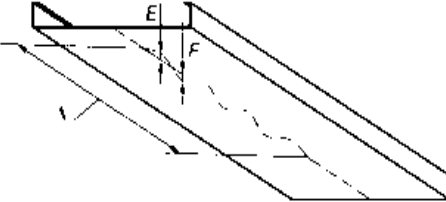
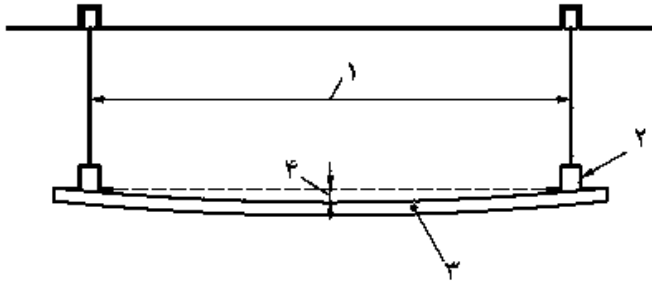
	<p>تعریف:</p> <p>اجزای سقف با عرض به نسبتباریک، که طول آن با اندازه گیری مکانی که باید در آن نصب شود، مشخص می گردد.</p> <p>ماکسیمم عرض 400mm است.</p> <p>اجزای خطی از اطراف به حاملها متصل هستند.</p> <p>به طور کلی، زاویه بین پانل خطی و حامل، 90° است.</p>
<p>راهنما:</p> <p>۱ سازه برابر</p> <p>۲ اتصال سقفی</p> <p>۳ آویز</p> <p>۴ عضو نگه دارنده</p> <p>۵ جزء خطی</p> <p>۶ نبشی پیرامونی</p> <p>۷ ارتفاع سامانه</p>	<p>- کناره های اجزای خطی را می توان به شکل های مختلف اجرا نمود.</p> <p>- هر دو انتهای اجزای خطی باز هستند.</p> <p>- درز بین کناره های اجزا می توانند دارای عرض 0mm تا mmX باشند.</p> <p>- بُعد مدولار برابر با عرض جزء به علاوه درز است.</p> <p>- درزهای باز بین این اجزا می تواند با یک پروفیل پرکننده درز بسته شود.</p>
	<p>راهنما:</p> <p>۱ سازه برابر</p> <p>۲ اتصال سقفی</p> <p>۳ آویز</p> <p>۴ عضو نگه دارنده</p> <p>۵ ارتفاع سامانه</p> <p>۶ عرض جزء خطی</p> <p>۷ درز</p> <p>۸ مدول جزء خطی</p> <p>۹ پروفیل پرکننده درز</p> <p>۱۰ جزء خطی</p>

 <p>راهنما A طول جزء خطی B عرض جزء خطی C ارتفاع جزء خطی</p>	<p>رواداری‌های اجزای خطی (ابعاد بر حسب میلی‌متر)</p> <p>ابعاد:</p>	
	ارتفاع جزء	± ۰٫۵
طول جزء	(۸۵۰ < ۳۰۰۰) mm	± ۱٫۲۵
	(۳۰۰۰ ≤ ۶۰۰۰) mm	± ۲٫۰
عرض جزء	± ۰٫۷۵	
<p>بسته به ویژگی‌های فرآورده‌ها و مصالح، ممکن است انحرافات ابعادی بیش‌ترین‌اشی از برگشت فنری دو انتهای پانل رخ دهد که لازم است مطابق رواداری‌های بالا رعایت شود.</p>		

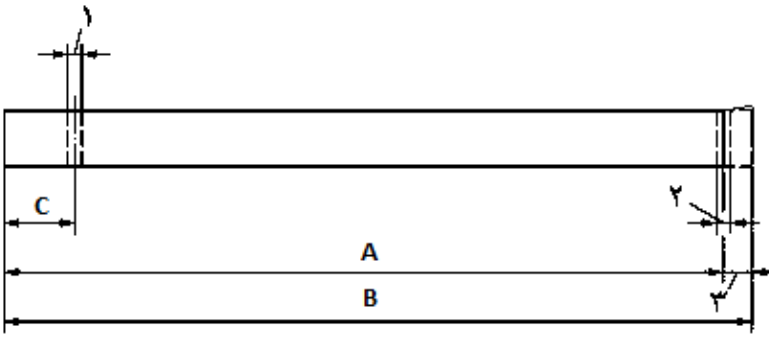
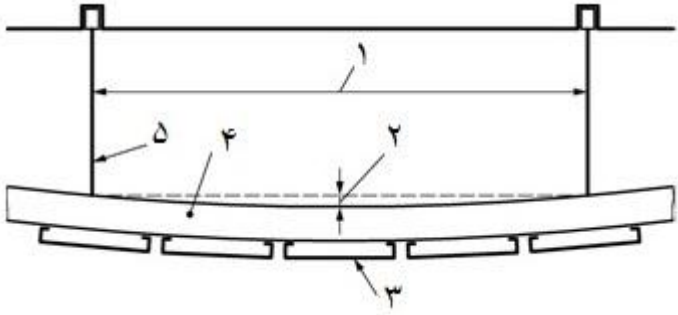
<p>سطح تخت و موج‌ها (ابعاد بر حسب میلی‌متر)</p> <p>سطح تخت</p>	
 <p>راهنما A طول جزء خطی B عرض جزء خطی C انحراف از سطح تخت در $\frac{A}{4}$ طول پانل D انحراف از سطح تخت در رویه پانل</p>	
	
<p>راهنما A طول جزء خطی B عرض جزء خطی C انحراف از سطح تخت در $\frac{A}{4}$ طول پانل D انحراف از سطح تخت در رویه پانل</p>	

عرض جزء خطی (میلی‌متر)			
$0 < B \leq 100$	$100 < B \leq 200$	$200 < B \leq 300$	$300 < B \leq 400$
C	C	C	C
-۱٫۰ +۱٫۵	-۱٫۲۵ +۲٫۰	-۱٫۵ +۲٫۵	-۱٫۷۵ +۲٫۷
D	D	D	D
-۱٫۵ +۱٫۵	-۲٫۵ +۲٫۰	-۳٫۵ +۲٫۵	-۴٫۰ +۲٫۷

جدول ۵- ادامه

موج‌ها:			
			
راهنما			
۱ طول دهانه اجزای خطی			
E موج مثبت			
F موج منفی			
عرض جزء خطی (بر حسب میلی‌متر)			
$0 < B \leq 200$		$200 < B \leq 400$	
E	F	E	F
-۰٫۵	+۰٫۵	-۰٫۸	+۰٫۸
خمیدگی در صفحه قائم			
<p>ماکسیمم انحراف، $\frac{1}{150}$ طول جزء خطی است، که در وسط طول جزء خطی اندازه‌گیری شده است (مساوی با ۰٫۶۷ mm بر روی طول ۱m)</p>			
		خیز اجزای خطی	
<p>ماکسیمم خیز بین دو عضو نگه‌دارنده/ نقاط اتکا، $\frac{1}{50}$ فاصله دو عضو نگه‌دارنده از یکدیگر است، که در نقطه وسط میان اعضای نگه‌دارنده/ نقاط اتکا اندازه‌گیری شده است.</p>			
راهنما			
۱ فاصله بین دو عضو نگه‌دارنده (طول دهانه جزء خطی)			
۲ عضو نگه‌دارنده			
۳ جزء خطی			
۴ خیز جزء خطی ($\frac{1}{50}$ فاصله عضو نگه‌دارنده)			
رواداری مدول عضو نگه‌دارنده			
<p>رواداری مدول عضو نگه‌دارنده، $\pm 0.6 \text{ mm}$ روی مدول جزء خطی ۱۰۰ mm است.</p>			

جدول ۵- ادامه

 <p>راهنما</p> <p>A طول عضو نگه‌دارنده = رواداری برش - مدول X</p> <p>B طول مدول از عضو نگه‌دارنده</p> <p>C مدول اعضای نگه‌دارنده</p> <p>۱ رواداری مدول</p> <p>۲ رواداری طول</p> <p>۳ رواداری برش</p>	<p>رواداری طول عضو نگه‌دارنده</p> <p>طول عضو نگه‌دارنده، مضربی از مدول اعضای نگه‌دارنده می‌باشد.</p> <p>طول کلی عضو نگه‌دارنده از تعداد مدول‌های عضو نگه‌دارنده، شامل رواداری مدول منهای رواداری برش (تعیین شده توسط تولیدکننده)، به دست می‌آید.</p> <p>نحوه اجرای هر عضو نگه‌دارنده در محل اتصال درز ابتدا و انتهای آن مدول می‌باشد.</p> <p>وصله‌های عضو نگه‌دارنده یا دستورات عمل نصب تولیدکننده، ابعاد مدول را در طول تعداد بیش‌تری از اعضای نگه‌دارنده را تضمین می‌کند.</p>
 <p>راهنما</p> <p>۱ فاصله آویز (طول دهانه عضو نگه‌دارنده)</p> <p>۲ خیز عضو نگه‌دارنده</p> <p>۳ جزء خطی</p> <p>۴ عضو نگه‌دارنده</p> <p>۵ آویز</p>	<p>خیز اعضای نگه‌دارنده</p> <p>ماکسیمم خیز اعضای نگه‌دارنده بین دو نقطه آویز، $\frac{1}{6}$ فاصله آویز است که در وسط دو نقطه آویز اندازه‌گیری شده است (رده ۱، جدول ۶).</p>
<p>یادآوری - اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر، مربوط به ابعاد اسمی هستند.</p>	

۵-۳ مقاومت مکانیکی و پایداری اجزای باربر

۵-۳-۱ کلیات

این بند، فقط اجزای باربر سقف کاذب را در برمی گیرد و شامل مشخصه های مکانیکی اجزای پیوسته این می شود، برای مشاهده مطالب مربوط به این اجزا به زیربند ۵-۶-۲ مراجعه شود.

۵-۳-۲ زیرسازه

۵-۳-۲-۱ عملکرد باربری

عملکرد باربری زیرسازه باید با آزمون هر کدام از اجزای آن به طور مجزا طبق آزمون مربوط، موجود در بند ۶ این استاندارد مشخص شود، مگر این که ابعاد، ماهیت و طراحی مصالح، امکان محاسبه عملکرد باربری و تغییر شکل را فراهم سازد.

زیرسازه باید طبق محدوده خیز خود، که در جدول ۶ ارائه شده اند، رده بندی شود. در صورتی که جزئی در یک ترکیب بندی متفاوت با آنچه در آن مورد آزمون قرار گرفته است، استفاده شود، ظرفیت باربری مجاز آن، در صورت نیاز، باید با استفاده از اطلاعات به دست آمده از آزمون برآورد شود.

جدول ۶ - رده های خیز - پروفیل های زیرسازه

رده	خیز (mm)
۱	$\frac{L}{500}$ و بزرگ تر از ۴ نباشد
۲	$\frac{L}{300}$
۳	بدون محدودیت
L، طول دهانه بین نقاط آویز بر حسب میلی متر است.	

۵-۳-۲-۲ مصالح زیرسازه

۵-۳-۲-۲-۱ زیرسازه فولادی

در مواردی که زیرسازه از نوار گالوانیزه گرم یا ورق فولاد غیرآلیاژی ساخته می شود، مینیمم درجه فولاد به کار رفته مطابق استاندارد بند ۳-۳۷ باید D+51D باشد.

در صورت استفاده از انواع دیگر فولاد، این مواد باید با هر کدام از استانداردهای بند ۳-۳۵، بند ۳-۳۶ یا استاندارد بند ۳-۳۷ که مناسب آن ها است، مطابقت داشته باشند. رواداری ضخامت باید مطابق با استاندارد بند ۳-۳۴ باشد.

برای محافظت در برابر خوردگی، مینیمم محافظت باید مطابق جدول ۹ مربوط به رده‌هوازگی^۱ (مطابق جدول ۸) باشد که در معرض آن قرار گرفته است.

۵-۳-۲-۲ زیرسازه آلومینیومی

در مواردی که اجزای زیرسازه از آلیاژ آلومینیوم ساخته شده باشد، آلیاژ باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۴ بوده و تنش تسلیم متناظر با کرنش 0.2% با حداقل میزان 160 N/mm^2 را دارا باشد. برای محافظت در برابر خوردگی، مینیمم محافظت باید مطابق جدول ۹ باشد.

۵-۳-۲-۳ زیرسازه چوبی

چوب به کار رفته برای زیرسازه باید حداقل مطابق درجه کیفیت S 10 (Ms 10) در استاندارد بند ۳-۳۰ باشد. میزان رطوبت چوب باید از 20% در جرم کمتر باشد. مینیمم مقطع عرضی جزء چوبی اصلی باید $60\text{ mm} \times 40\text{ mm}$ باشد. ابعاد اجزای چوبی فرعی باید حداقل $48\text{ mm} \times 24\text{ mm}$ یا برای هر دو نوع اصلی و فرعی $50\text{ mm} \times 30\text{ mm}$ باشند. اجزای نگه‌دارنده چوبی که به طور مستقیم به سازه ساختمان متصل شده‌اند (یعنی بدون هیچ آویزی) باید دارای مینیمم مقطع عرضی $48\text{ mm} \times 24\text{ mm}$ باشند. به طور معمول برای کاربردهای داخلی، محافظت از چوب ضروری نمی‌باشد. در مواردی که محافظت در برابر حملات بیولوژیک یا انواع دیگر آسیب‌ها ضروری باشد، قوانین مربوط به استانداردهای بند ۳-۲۰، ۳-۲۱، ۳-۲۲ و/یا استاندارد بند ۳-۲۵ باید به کار برده شوند.

۵-۳-۳ اجزای آویز و بست‌ها

۵-۳-۳-۱ اجزای آویز فلزی

بار مجاز اجزای آویز و بست‌های آن‌ها باید طبق بند ۳-۶ مورد آزمون قرارگیرد، مگر آن‌که ابعاد، ماهیت و طراحی مصالح، امکان محاسبه ظرفیت باربری و تغییر شکل را فراهم سازند. بار مجاز باید اعلام شود.

۵-۳-۳-۲ اجزای آویز چوبی

اجزای آویز چوبی باید دارای مینیمم مقطع عرضی 1000 mm^2 و مینیمم ضخامت 20 mm باشند، مشروط بر آن‌که اتصال به اندازه کافی ایمنی را بتوان با استفاده از میخ‌ها و پیچ‌ها به دست آورد (یعنی هنگامی که نیروی انتقال یافته از مقدار نیروی مجاز برای مینیمم سطح مقطع، بزرگ‌تر باشد، سطح مقطع چوبی باید بزرگ‌تر در نظر گرفته شود) و یا مقاومت آن‌ها باید مطابق استاندارد بند ۳-۳۲ محاسبه شود.

1-Exposure

هوازگی، قرارگیری در معرض شرایط محیط است که تغییرات رطوبت نسبی و دما را شامل می‌شود.

بار مجاز باید اعلام شود.

۵-۳-۴ مقاومت در برابر اتصالات

در موارد مربوط، تولیدکننده‌ها باید اطمینان حاصل کنند که فرآورده‌ها در برابر بارهایی که انتظار می‌رود وجود داشته باشد، مطابق با بند ۶-۳، مقاوم هستند.

۵-۳-۵ مقاومت در برابر بار باد

در مواردی که انتظار می‌رود سقف کاذب در معرض بار باد داخلی قرار گیرد (به‌عنوان مثال در مورد پنجره-های بازشو، درها) باید همه مقیاس‌های طراحی لازم برای قادر ساختن اجزای پوسته‌ای و زیرسازه جهت مقاومت در برابر نیروی رو به بالا و/یا رو به پایین، انجام شود.

تحت شرایط بارگذاری باد داخلی، زیرسازه و پوسته سقف باید پایداری و یکپارچگی خود را حفظ کنند و اگرچه بعضی تغییرشکل‌ها می‌تواند قابل قبول باشد، سقف‌های کاذب یا بخش‌های آن‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که تحت این شرایط فروریزش نداشته باشند.

در سایر موارد (موقعیت‌ها)، به‌طور خاص ساختمان‌های دارای بازشوه‌های بزرگ یا دائمی (مانند پارکینگ‌ها) یا در راهروها و راه‌های دسترسی باز، تحمل بارهای باد (فشار/مکش) توسط سقف کاذب باید به‌عنوان مثال با محاسبه مطابق استاندارد بند ۳۱-۳ اثبات شود.

یادآوری- برای اطلاعات بیشتر به پیوست پ مراجعه شود.

۵-۳-۶ مقاومت در برابر ضربه

در مواردی که سقف کاذب باید در برابر ضربه مقاوم باشد (به‌عنوان مثال ضربه ایجاد شده توسط پرتاب توپ در سالن‌های ورزشی)، ماهیت آن فعالیت و نیز عملکرد لازم باید تعیین گردد (به‌عنوان مثال طبقه‌بندی مقاومت در برابر پرتاب توپ). سقف کاذب باید متناسب با آن فعالیت و عملکرد طراحی شود.

در موارد مورد نیاز، مقاومت در برابر ضربه باید طبق پیوست ت مورد آزمون قرار گیرد. رده سرعت ضربه تحت آزمون مقاومت در برابر ضربه بدون تأثیر منفی روی مقاومت، عملکرد و ایمنی سقف کاذب و بدون اینکه منجر به تغییر قابل توجهی در ظاهر سقف گردد باید اعلام شود.

۵-۳-۷ مقاومت لرزه‌ای

در مواردی که سقف کاذب در برابر تکان‌های^۱ لرزه‌ای قرار می‌گیرد، باید به استاندارد بند ۳-۳۳ مراجعه شود. سقف کاذب باید به‌گونه‌ای طراحی شود که کنش‌های افقی و عمودی ایجاد شده ناشی از ضربات لرزه‌ای باعث آسیب یا فروریزش آن نشود.

۴-۵ ایمنی در برابر آتش

۱-۴-۵ مقاومت در برابر آتش

۱-۱-۴-۵ کلیات

در مواردی که مقاومت در برابر آتش کیت‌های سقف کاذب مورد نیاز است، باید استاندارد بند ۳-۴۵ با هدف طبقه‌بندی، براساس آزمون با روش‌های شرح داده شده در بندهای فرعی زیر، مورد استفاده قرار گیرد. یادآوری- برخی کشورهای عضو می‌توانند محدودیت‌هایی در استفاده از سقف‌های کاذب با قابلیت نصب مجدد برای کاربردهای مقاوم در برابر آتش داشته باشند.

۲-۱-۴-۵ آماده‌سازی آزمون

سقف کاذب مورد آزمون باید نماینده سامانه سقف کاملی (آویز، زیرسازه، پوسته و غیره) باشد که درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش برای آن لازم است. به‌علاوه باید از قوانین خاص استاندارد(های) آزمون بیان شده توسط استاندارد بند ۳-۴۵ نیز پیروی شود.

۳-۱-۴-۵ آزمون و طبقه‌بندی

سقف‌های کاذب باید تحت شرایط کاربرد نهایی مورد آزمون قرار گیرند و مطابق با استاندارد بند ۳-۴۵ طبقه‌بندی شوند. سقف‌های کاذب دارای عملکرد مقاومت در برابر آتش باید به یکی از سه روش زیر طبقه‌بندی شوند:

- آن دسته از سقف‌های مقاوم در برابر آتش، که از بالا در ارتباط با اجزا (مانند کف یا بام) هستند. چنین سقف‌هایی باید همراه با مجموعه بام/ کف مورد آزمون قرار گرفته و طبقه‌بندی مقاومت در برابر آتش آن‌ها مربوط به کل مجموعه باشد.

- آن دسته از سقف‌هایی که ویژگی مقاومت در برابر آتش آن‌ها از هر جزء دیگری مستقل است. این طبقه‌بندی باید سقف‌هایی را در برگیرد که به‌طور مجزا دارای عملکرد مقاومت در برابر آتش رویه و زیرین، مستقل از هر جزئی در بالای سقف باشند.

- سقف‌هایی که به‌عنوان پوسته‌های محافظتی افقی هستند.

۲-۴-۵ واکنش در برابر آتش

۱-۲-۴-۵ کلیات

در مواردی که استفاده از سقف کاذب منوط به رعایت الزامات مقرراتی واکنش در برابر آتش است، طبقه‌بندی و آزمون واکنش در برابر آتش باید بر مبنای عملکرد هر جزء تشکیل دهنده سقف باشد (یعنی روش اجرای آزمون بر مبنای مصالح) که باید به‌طور مجزا در نتایج بیان شود. در مواردی که کیت زیرسازه،

جزء زیرسازه یا جزء پوسته‌ای به طور مجزا فروخته می‌شود، این موارد نیز باید مورد آزمون و طبقه‌بندی قرار گیرند.

برای سقف‌های کاذب عرضه شده در بازارهای برخی کشورهایی که خارج از منطقه اقتصادی اروپا هستند، که در آن روش انجام آزمون در ابعاد واقعی مورد نیاز است، سقف کاذب می‌تواند با توجه به قوانین معتبر آن کشور مورد آزمون قرار گیرد.

در مواردی که الزامات مقرراتی وجود دارد، اجزای پوسته‌ای سقف و اجزای زیرسازه باید طبق استاندارد بند ۳-۶ و شرایط شرح داده شده در زیر آزمون و طبقه‌بندی، یا می‌توانند جزء طبقه A1 واکنش در برابر آتش بدون آزمون بوده (CWT)^۱ و یا طبقه‌بندی شده بدون آزمون بیش‌تر (CWFT)^۲ طبق موارد مورد توافق CWFT باشند که در پیوست ذ مشخص شده است.

در مواردی که واکنش در برابر آتش پوسته سقف و/ یا اجزای زیرسازه پیش از این طبق قوانین استاندارد بند ۳-۶ دستورالعمل‌های زیر طبقه‌بندی شده باشد (برای مثال در تطابق با استاندارد فرآورده مربوطه)، تولیدکننده سقف می‌تواند از چنین طبقه‌بندی پوسته سقف و/ یا اجزای زیرسازه بدون نیاز به تکرار آزمون استفاده کند، مشروط بر این‌که بررسی‌های کافی در محل برای اطمینان از مشخصات فرآورده انجام شود.

۵-۴-۲-۲ اجزای پوسته‌ای

گزینه‌های زیر در ارتباط با پوسته‌های سقف می‌تواند وجود داشته باشد:

الف) پوسته به صورتی که هست، بدون هیچ‌گونه افزایش فرآورده‌هایی در بالای آن به هنگام نصب، به کار برده شود.

ب) پوسته همراه با عایق‌بندی یا مصالح دیگری که باید در بالا یا زیر پوسته نصب شوند، در بازار عرضه شود. در مورد بند الف فقط خود جزء پوسته‌ای سقف باید آزمون و طبقه‌بندی شود. در مورد بند ب، جزء پوسته‌ای سقف باید به همراه مصالح عایق یا مصالح دیگری مورد آزمون قرار گیرد.

در مواردی که مقررات الزام کنند، سقف باید فقط از سمت زیرین (یعنی سمت رو به اتاق) یا از سمت زیرین و سمت بالا (یعنی سمت رو به بخش خالی سقف) آزمون شود. در مواردی که این کار منجر به طبقه‌بندی-های مختلف می‌شود، باید در نتایج نشان داده شوند. اجزای پوسته‌ای باید مطابق با پیوست خ نصب گردند.

۵-۴-۲-۳ کیت‌ها و اجزای زیرسازه

هنگام آزمون اجزای زیرسازه در دستگاه SBI^۳ مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴، اجزا باید به روشی که در پیوست خ گفته شده است، نصب شوند و به روشی که باعث تعیین طبقه‌آن‌ها به یک نحو مناسب می‌شود مورد آزمون قرار گیرند، یا طبقه خود مصالح زیرسازه (به‌عنوان مثال چوب یا پلاستیک) می‌تواند تعیین شود.

1- Classification Without Testing
2- Classification Without Further Testing
3- Single Burning Item

هنگام آزمون اجزای زیر سازه در تجهیزات آزمایشی شعله کوچک مطابق با استاندارد بند ۳-۴، اجزا باید به روشی که باعث تعیین طبقه آنها به یک نحو مناسب می شود، نصب شده و مورد آزمون قرار گیرند، یا طبقه خود مصالح زیرسازه (به عنوان مثال چوب یا پلاستیک) می تواند تعیین شود.

۵-۴-۲-۴ فرآورده های اتصال دهنده

در مواردی که استفاده از سقف کاذب منوط به رعایت الزامات مقرراتی است، عملکرد واکنش در برابر آتش در مورد فرآورده های اتصال دهنده باید مطابق با استاندارد بند ۳-۶ طبقه بندی شود.

در مواردی که اجزا یا مصالح مورد استفاده قرار می گیرند که طبقه واکنش در برابر آتش آنها مطابق با استاندارد بند ۳-۴ تعیین گردیده است (به عنوان مثال مطابق با ویژگی های فنی اروپایی مناسب)، این طبقه می تواند برای اعلام طبقه بندی واکنش در برابر آتش اجزای پیش ساخته مطابق با این استاندارد بدون نیاز به آزمون مجدد، مورد استفاده قرار گیرد.

علاوه بر این، طبقه واکنش در برابر آتش اجزا یا مصالح می تواند بدون نیاز به آزمون بیش تر (CWFT) مطابق با جدول مربوط در پیوست ذ اعلام شود، مشروط بر آن که این اجزا یا مصالح تمام الزامات طبقه خاص ارائه شده در آن پیوست یا مواردی که طبقه بالاتری از آن چه در CWFT خواسته شده را برآورده کنند. به همین ترتیب، طبقه واکنش در برابر آتش چنانچه اجزا یا مصالحی نیز می تواند بدون نیاز به آزمون (CWT) به- عنوان طبقه A1 اعلام شود مشروط بر این که تمام الزامات مورد نیاز برای چنانچه مصالح فرآورده هایی را برآورده سازند.

۵-۵ بهداشت، سلامتی و محیط زیست - گازهای سمی و مواد خطرناک

۵-۵-۱ آزیست

هیچ بخشی از سقف نباید شامل آزیست باشد. عبارت «فاقد آزیست» باید اعلام و مشخص شود.

۵-۵-۲ فرمالدهید

در مواردی که مصالح دارای فرمالدهید به اجزای سقف به عنوان بخشی از فرآیند تولید اضافه می شوند، اجزا باید مورد آزمون قرار گیرند و در یکی از رده های E1 یا E2 طبقه بندی شوند. رده ها و روش های آزمون مربوط در پیوست ارائه شده است.

این الزام برای اجزایی که به طور طبیعی دارای سطوحی از فرمالدهید هستند و بدون نیاز به آزمون، به صورت E1 رده بندی می شوند، به کار نمی رود.

اجزایی که نه دارای مصالح شامل فرمالدهید و نه دارای سطوح طبیعی فرمالدهید می باشند، نباید بر حسب رده سازی فرمالدهید رده بندی شوند.

۵-۵-۳ سایر مواد خطرناک

هنگامی که فرآورده‌های ساختمانی تحت پوشش این استاندارد که در بازار برخی کشورها وجود دارند و دارای مواد خطرناکی به غیر از مواد مطرح شده در بندهای دیگر این استاندارد هستند، ممکن است نیاز به تأیید و اعلام میزان رهاسازی و یا مقدار این مواد در مقررات ملی آن کشورها وجود داشته باشد. در صورت عدم وجود روش‌های آزمون‌هماهنگ شده اروپایی، تأیید و اعلام‌آزادسازی/ مقدار آزیست باید با توجه بهمقررات ملی محل استفاده انجام شود.

یادآوری- پایگاه داده اطلاعاتی مقررات کشورهای اروپایی برای مواد خطرناک در وب‌گاه ساختمانی EUROPA به نشانی <http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/> در دسترس است.

۵-۵-۴ قابلیت رشد میکروارگانسیم‌های مضر

برخی فرآورده‌هایی که توسط این استاندارد پوشش داده شده‌اند ممکن است مستعد رشد میکروارگانسیم‌های مضر باشند. در صورت عدم وجود روش سنجش اروپایی، بهتر است تولیدکننده‌ها، مطابق با جدول ۷ پیمان-کاران و/ یا استفاده‌کنندگان را آگاه سازند.

جدول ۷- ترازهای قابلیت

تراز	قابلیت
A	غیرمستعد
B	مستعد

مطابق با زیربند ۵-۸-۱ و ۵-۱۰، محاسبات عایق بندی حرارتی/ نقاط شبنم، باید مطابق با استاندارد بند ۳-۳ و ۳-۱۵، انجام شود تا نشان دهنده جلوگیری از ایجاد چنین اثراتی باشد.

۵-۶-۶ ایمنی در کاربرد

۵-۶-۱-۱ خواص خردشدگی

در مواردی که اجزای پوسته‌ای از موادی ساخته می‌شوند که خواص خردشدگی یا شکستگی ایمن برای آن‌ها ضروری می‌باشد (مانند شیشه)، عملکرد پوسته در مورد خردشدگی یا شکستگی باید مطابق استاندارد بند ۳-۳۹ تعیین، رده بندی و اعلام شود.

۵-۶-۲ مقاومت کششی ناشی از خمش

پوسته‌باید برای تحمل جرم خود هنگام نصب در زیرسازه، به اندازه کافی مقاوم باشد. هنگامی که بار اضافی به کار برده شود، باید چگونگی به کار بردن آن بیان شود. علاوه بر مینیمالزامات تعیین شده که پوسته نباید از آن تجاوز کند، پوسته باید دارای مقاومت کافی برای تضمین حفظ ایمنی در کاربرد باشد. در موارد مربوط،

مقاومت کششی ناشی از خمش مناسباً با محاسبه طول دهانه‌جزء پوسته‌ای، هر بازشویی که ممکن است در آن ایجاد شده باشد و هر باری که ممکن است به پوسته متصل شده باشد (علاوه بر وزن خود پوسته) تعیین شود. آزمون‌های طراحی شده برای ارزیابی مقاومت کششی ناشی از خمش، طبق پیوست ج‌۱ یک نمونه از نماینده مصالح پوسته‌ای براساس طرح استفاده شده‌هایی باید انجام شوند. نتیجه آزمون عملکرد پوسته باید به صورت یکی از رده‌های هوازگی جدول ۸ و نوع بار مجاز به کاربرده شده مطابق با جدول ج-۲ اعلام شود.

۵-۶-۳ مقاومت مکانیکی، ایمنی در برابر گسیختگی - بافل‌ها

آزمون مقاومت کششی ناشی از خمش برای بافل‌ها کاربرد ندارد. مقاومت مکانیکی و ایمنی در برابر گسیختگی برای بافل‌ها باید مطابق با پیوست د مشخص گردد. رعایت کردن یا نکردن الزامات باید با عبارت «قبول» یا «رد» اعلام گردد.

۵-۶-۴ ایمنی الکتریکی

در موارد مربوط، سقف کاذب باید قابلیت نصب دستگاه‌های الکتریکی، بدون خطر برق گرفتگی را داشته باشد.

سیم‌کشی الکتریکی می‌تواند در جعبه‌های مخفی یا آشکار انجام شود که به‌طور خاص برای آن هدف طراحی و نصب شده‌اند، مشروط بر آن که سقف برای این منظور طراحی شده باشد. در مواردی که مقررات الزام می‌دارد که سقف کاذب متصل به زمین و یا هم‌بند الکتریکی باشد، سقف و اجزای آن باید برای ایجاد این عمل طبق الزامات معتبر در مکان مورد نظر استفاده کننده از فرآورده طراحی شوند. تولیدکنندگان باید ایمن بودن سقف‌های کاذب در برابر خطر برق گرفتگی طراحی برای اتصال به زمین و یا هم‌بند الکتریکی بودن آن‌ها را اعلام نمایند.

۵-۷-۵ آکوستیک

۵-۷-۱ آماده‌سازی آزمون

در مواردیکه لازم است عملکرد آکوستیکی اعلام شود، سقف کاذب مورد آزمون باید نماینده سقفی باشد که در عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد و درجه‌بندی آکوستیکی برای آن لازم می‌باشد. به‌علاوه، قوانین مشخص‌استانداردهای آزمون فهرست شده در زیر نیز باید رعایت شوند.

طراحان باید آگاه باشند که نتایج آزمون آزمایشگاهی لزوماً در محل با همان مقادیر تکرار نمی‌شوند (مطابق با مرجع [۱۸]). برای بررسی‌های عملکردهای آکوستیکی خاص یا کاربردهای ویژه، ممکن است آزمون‌های آزمایشگاهی و میدانی هر دو لازم باشند.

۵-۷-۲ جذب صدا

در مواردی که نیاز است سقف کاذب دارای خاصیت جذب صدا باشد، ضرایب جذب صدای آن باید توسط آزمون‌های مطابق با استاندارد بند ۳-۱۲ اثبات شوند. ضرایب جذب صدا باید به صورت ضریب جذب صدای کاربردی α_p محاسبه شده و در یک نمودار یا جدول در بندهای یک هنگامی^۱ و با یک مقدار تک عددی α_w با شاخص نموداری (H,M,L) مطابق استاندارد بند ۳-۵ بیان شود.

یادآوری- جذب صدا، کاهش انرژی صوتی است که هنگام جذب امواج صوتی بوسیله اجزا و سطوح ساختمانی رخ دهد. مقدار جذب صدای لازم و مکان سطوح جذب کننده صدا به شمارباز عوامل بستگی خواهند داشت. این عوامل شامل کاربرد اتاق، ماهیت نوفه تولید شده، نیاز به کنترل واخشن، شکل اتاق و مشخصه‌های انعکاسی سطوح در برگیرنده می‌باشند.

زمان واخشن^۲ لازم، تابع کمیت و عملکرد مصالح جذب کننده و شکل و حجم اتاق است (مطابق با مرجع [۱۸]).

۵-۷-۳ صدابندی

۵-۷-۳-۱ کلیات

صدابندی در یک ساختمان، به عملکرد آکوستیکی اجزای ساختمانی در ارتباط با تأثیر آن‌ها بر انتقال صدای کوبه‌ای و هوابرد بستگی دارد. سامانه سقف کاذب می‌تواند برای موارد زیر ضروری باشد:

- کمک به کف‌های سازه‌ای در کاهش تراگیل عمودی صدای هوابرد و کوبه‌ای از طریق کف (تراگیل عمودی).

- کاهش تراگیل صدا از اتاقی به اتاق دیگر. این کاهش مربوط به هر دو صدای مستقیم و غیر مستقیم بوده و در مواردی که سقف‌های کاذب روی تیغه‌های جداکننده^۳ قرار گرفته‌اند، دارای اهمیت خاصی می‌باشد (تراگیل افقی).

در مواردی که سقف کاذب برای کمک به کاهش تراگیل عمودی صدای هوابرد و کوبه‌ای از طریق کف لازم می‌باشد و/ یا در مواردی که سقف کاذب برای کمک به کاهش تراگیل صدای افقی مستقیم و غیر مستقیم لازم می‌باشد (از جمله در مواردی که سقف کاذب دارای فضای خالی^۴ روی تیغه‌های جداکننده می‌باشد)، عملکرد باید اندازه‌گیری شده و به ترتیب به صورت شرح داده شده در زیربندهای ۵-۷-۳-۲ و ۵-۷-۳-۳ بیان شود.

1- Octave
2- Reverberation time
3- Partitions
4- Plenum

۵-۷-۳-۲ اندازه‌گیری آزمایشگاهی کاهش صدای عمودی

اندازه‌گیری آزمایشگاهی کاهش صدای عمودی هوارد باید مطابق با استاندارد بند ۳-۱۸ انجام شود و طبق استاندارد بند ۳-۹ درجه‌بندی و ارائه شود.

۵-۷-۳-۳ اندازه‌گیری آزمایشگاهی تراکسیل افقی

اندازه‌گیری آزمایشگاهی کاهش صدای افقی سقف کاذب همراه با فضای خالی روی آن، باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۷ بوده و طبق استاندارد بند ۳-۹ درجه‌بندی و گزارش شود.

۵-۷-۴ دامنه مستقیم کاربرد

نتایج آزمون‌های آکوستیک می‌تواند بدون نیاز به آزمون مجدد، تحت شرایط زیر، به سقف‌های دیگری با طراحی مشابه تعمیم داده شود:

- هر تغییر باید به‌طور قابل توجهی منجر به پیشرفت در عملکرد آکوستیکی شود (مانند افزایش ضخامت پوسته، افزایش چگالی یا سختی دینامیکی بیش‌تر)؛
- تغییرات سطح‌باید تحت شرایطی که در بالا ذکر شد مجاز باشد؛
- اجزا و پوسته‌های تولیدی یک تولیدکننده می‌تواند با اجزا و پوسته‌های تولیدی تولیدکننده دیگری با مشخصات صوتی مشابه و یا بهبود یافته تعویض شود.

۵-۸ دوام

۵-۸-۱ کلیات

فرآورده‌هایی که با الزامات این بند مطابقت دارند، می‌توان فرض نمود که طول عمر اقتصادی مورد نظر برای فرآورده‌های تعویض‌پذیر را دارا باشند. رده هوازگی باید مطابق با جدول ۸ اعلام شود.

۵-۸-۲ رطوبت

سقف‌های کاذب باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که اطمینان حاصل شود در طول عمر کاری مورد انتظار سقف، میزان اثر آب و میعان، درون یا روی سطوح سقف و اجزای ساختمانی مجاور، زیان آور نباشد. در غیر این صورت موارد ذکر شده می‌توانند منجر به افت مقاومت کششی ناشی از خمش پوسته و/یا افت ظرفیت باربری کل کیت سقف کاذب یا زیرسازه شوند. محاسبات نقطه شبنم/عایق‌بندی حرارتی باید مطابق با استاندارد بند ۳-۱۵ انجام شوند تا بررسی شده و نشان دهند که از شرایطی که چنین اثراتی را ایجاد می‌کنند اجتناب شده است.

تراز محافظت در برابر خوردگی اجزای فولادی و آلومینیومی هنگام قرار گرفتن در شرایط محیطی، در جدول ۹ مشخص شده است. برای محافظت از چوب زیربند ۵-۳-۲-۲-۳ باید به کار رود.

۵-۸-۳ الزامات عمر مفید

سقف کاذب باید بتواند خواص عملکردی خود را در طول عمر مفید خود هنگام قرار گرفتن در شرایطی که برای آن طراحی شده است، حفظ کند (به زیربند ۵-۸-۴ مراجعه شود) و همان طور که توسط طراح توصیه شده است باید دارای شرایط حفظ و نگهداری معمول خود باشد و در طول عمر مفید خود در معرض استفاده نادرست قرار نگیرد.

تولیدکننده سقف باید اطلاعات مربوط به دوام و نگهداری را همان گونه که در بندهای زیر به آن ها اشاره شده است تهیه کند:

- سطوح قابل مشاهده پوسته سقف و زیرسازه قابل شستشو است یا خیر و اگر این گونه هستند، باید روش شستشو و نیز محدودیت های لازم را توضیح دهد.
- سطح قابل مشاهده زیرسازه و پوسته سقف قابل رنگ آمیزی مجدد هستند و در این صورت مصالح و روش های لازم را توصیه کرده و بیان کند که کدام جنبه از عملکرد سقف تحت تاثیر قرار خواهد گرفت.
- تأثیر احتمالی شستشو و رنگ آمیزی را بر سایر جنبه های عملکردی سقف بیان کند.
- مینیمم الزامات نگهداری لازم برای ادامه عملکرد سقف را در طول عمر کاری آن، بیان کند.

۵-۸-۴ رده بندی هوازدهی

تولیدکننده سقف یا اجزای آن باید بیان کند که سقف کاذب یا اجزای اساس الزامات زیربند ۵-۸-۳ و ۵-۶-۲ با کدامیک از رده های هوازدهی جدول ۸ مطابقت دارند.

جدول ۸- رده های هوازدهی

شرایط	رده
اجزای ساختمانی در معرض رطوبت نسبی متغیر تا ۷۰٪ و دمای متغیر تا ۲۵°C، بدون آلاینده های خورنده قرار می گیرند.	A
اجزای ساختمانی در معرض رطوبت نسبی متغیر تا ۹۰٪ و دمای متغیر تا ۳۰°C، بدون آلاینده های خورنده قرار می گیرند.	B
اجزای ساختمانی در معرض رطوبت نسبی متغیر تا ۹۵٪ و دمای متغیر تا ۳۰°C همراه با خطر میعان، بدون آلاینده های خورنده قرار می گیرند.	C
شرایطی حادث از موارد فوق	D

۵-۸-۵ محافظت در برابر خوردگی

اجزای قاب بندی فلزی، اجزای اتصالی و آویزها باید در مقابل خوردگی طبق جدول ۹ محافظت شوند.

جدول ۹- رده‌های محافظت در برابر خوردگی اجزای بر سازه فلزی و اجزای پوسته‌ای

پروفیل‌ها، آویزها، اجزای اتصال و پوسته‌ها		رده
اجزای ساخته شده از آلومینیوم	اجزای ساخته شده از فولاد	(مطابق جدول ۸)
بدون نیاز به محافظت در برابر خوردگی بیش‌تر	<p>فرآورده‌هایی با روکش فلزی یکپارچه گرم، Z100، ZA095 یا AZ100 مطابق با استاندارد بند ۳-۳۷^(۱،۲)</p> <p>فرآورده‌هایی با روکش مسطح گالوانیزه از جنس روی ZE25/25 مطابق با استاندارد بند ۳-۳۵^(۳)</p> <p>فرآورده‌هایی با روکش یکپارچه از ترکیبات آلی (روکش کویل^۱) محافظت شده در برابر خوردگی (داخلی) با درجه بندی CP12 برای سمت نمایان مطابق با استاندارد بند ۳-۳۶^(۵) (مانند سامانه پوششی ZE15/15-HDP25-2T-CP12).</p>	A
بدون نیاز به محافظت در برابر خوردگی بیش‌تر یا روکش کویل مطابق با استاندارد ۳-۲۹: شاخص خوردگی 2a	<p>فرآورده‌هایی با روکش فلزی یکپارچه گرم، Z100، ZA095 یا AZ100 مطابق با استاندارد بند ۳-۳۷^(۱،۲)</p> <p>فرآورده‌هایی با روکش مسطح گالوانیزه از جنس روی، مطابق با استاندارد بند ۳-۳۵ یا بدون روکشی از ترکیبات آلی اضافی^(۳) مانند ZE25/25+40μm^(۲) در هر وجه^(۴) یا ZE100/100 بدون OC.</p> <p>فرآورده‌هایی با روکش یکپارچه‌ای از ترکیبات آلی (روکش کویل) محافظت شده در برابر خوردگی (داخلی) با درجه بندی CP12 برای سمت نمایان مطابق با استاندارد بند ۳-۳۶^(۵) (مانند سامانه پوششی ZE15/15-HDP25-2T-CP12).</p>	B

۱- روکش شده به روش کویل

جدول ۹-ادامه

<p>آندیزه کردن^(۳) (15 μm < S < 25 μm) یا پوشش کویل مطابقبا استاندارد بند ۳-۲۹: شاخص خوردگی 2a</p>	<p>فرآورده‌هایی با روکش فلزی یکپارچه گرم، Z100، ZA095 یا AZ100 مطابق با استاندارد بند ۳-۳۷^(۱،۲) با روکشی از ترکیبات آلی اضافی^(۳) 20μm در هر وجه. فرآورده‌هایی با روکش مسطح گالوانیزه از جنس روی، مطابق با استاندارد بند ۳-۳۵ با روکشی از ترکیبات آلی اضافی^(۳) مانند^(۲) ZE25/25+60μm در هر وجه^(۵)، ZE100/100+40μm در هر وجه.</p>	<p>C</p>
<p>آندیزه کردن^(۳) (S > 25 μm) یا پوشش کویل مطابقبا استاندارد بند ۳-۲۹: شاخص خوردگی 2b</p>	<p>اندازه‌های خاص بسته به نوع استفاده و میزان خوردگی. مینیمم محافظت در برابر خوردگی مطابق با رده C. اندازه‌های اضافی در صورت نیاز.</p>	<p>D</p>
<p>(۱) مرجع [۱۷] جایگزین مرجع [۱۳] (روی)، مرجع [۱۴] (روی - آلومینیوم) و مرجع [۱۵] (آلومینیوم- روی) و استاندارد بند ۳-۳۷ جایگزین مرجع [۱۷] می‌شود. (۲) هر محافظت معادل در برابر خوردگی که منجر به سطح مشابهی از محافظت شود، مجاز است. (۳) روکش بخش‌های نمایان با روکشی از ترکیبات آلی سازگار با روی مطابق با مرجع [۲۰] که توسط فرآیند رنگ‌آمیزی در مرحله بعد^۱ یا روکش کویل معادل مطابق با استاندارد بند ۳-۳۶ اعمال شده است. (۴) فقط برای اجزای پوسته‌ای به کار می‌رود. (۵) فقط برای مصالح اندودکاری اجزای زیرسازه‌ای به کار می‌رود.</p>		

۵-۸-۶ محافظت در برابر خوردگی تماسی

به منظور اجتناب از خوردگی به دلیل تماس میان مصالح غیر مشابه (مانند فولاد و آلومینیوم)، باید از مصالح محافظت کننده مناسبی که مطابق با مرجع [۱۹] هستند برای لایه‌های میانی استفاده شود.
در مواردی که محافظ‌های چوبی به کار برده می‌شوند، روش محافظت در برابر خوردگی اجزای فلزی که به اجزای چوبی متصل می‌باشند، باید با محافظ چوبی سازگار باشد.

۵-۸-۷ دوام پروفیل‌های PVC بدون حفره

دوام پروفیل‌های بدون حفره PVC-U باید با آزمون مقاومت در برابر ضربه در دمای ۲۳°C مطابق با پیوست الف استاندارد بند ۳-۴۳، نشان داده شده و نتایج مطابق با جدول ۲ استاندارد بند ۳-۴۳ اعلام شوند. دوام

1- Anodizing
2- Post-painting process

پروفیل‌های PVC-UE باید با آزمون مقاومت در برابر ضربه در دمای 23°C مطابق با پیوست ب استاندارد بند ۳-۴۴، نشان داده شده و نتایج مطابق با جدول ب-۱ استاندارد بند ۳-۴۴ اعلام شوند.

۵-۸-۸ دوام فرآورده‌های چوبی

با توجه به دوام بیولوژیکی چوب، رده‌های آسیب‌پذیریکه فرآورده می‌تواند در آن‌ها مورد استفاده قرارگیرد در استاندارد بند ۳-۲۰ تعیین شده است. به‌طورجایگزین، طریقه نگه‌داری مناسب باید مطابق با استانداردهای بند ۳-۲۱، ۳-۲۲ و ۳-۲۳ انتخاب شود. دوام مکانیکی باید با عامل‌های اصلاح مناسب K_{mod} و K_{def} مطابق با استاندارد بند ۳-۳۲ تعیین شود.

۵-۹-۹ رنگ، انعکاس نور و ضریب جلای اجزای سقف کاذب

۵-۹-۱ کلیات

رنگ‌ها، انعکاس نور و ضریب جلا باید میان طراح و کارفرما مورد توافق قرار گرفته و در صورت لزوم، مطابق بایندهای ۵-۹-۲، ۵-۹-۳ و ۵-۹-۴ مورد آزمونقرار گیرند و اعلام شوند.

یادآوری-تعداد آزمون‌های رنگ به صلاحدید طراح است.

۵-۹-۲ روش اندازه‌گیری ترکیب رنگ

ترکیب رنگاجزای سقف کاذب باید با استفاده از یک دستگاه اندازه‌گیری رایانه‌ایمطابق با روش CIE-Lab در استانداردهای بندهای ۳-۷ و ۳-۸ اندازه‌گیری شود.

۵-۹-۳ روش اندازه‌گیری انعکاس نور

مقدار انعکاس نور اجزای سقف کاذب باید با استفاده از یک دستگاه اندازه‌گیری رایانه‌ای مطابق روش CIE-Lab در استانداردهای بندهای ۳-۷ و ۳-۸ اندازه‌گیری شود. طراح باید در صورت وجود سوراخ‌هایی بر روی اجزاء، اثرات آن‌ها را روی مقدار انعکاس نور ثبت شده شرح دهد.

۵-۹-۴ اندازه‌گیری مقدار ضریب جلا

ضریب جلای اجزای سقف کاذب باید مطابق با استاندارد بند ۳-۱ تعیین و رده‌بندی شود.

۵-۱۰-۵ عایق‌بندی حرارتی

در مواردی که سقف کاذب برای تأمین عایق‌بندی حرارتی طراحی می‌شود، این عملکرد باید با استفاده از روش‌هایی مطابق با استانداردهای بندهای ۳-۳ و ۳-۱۵ محاسبه شده و با داده‌های یکی از موارد زیر یا هر دوی آن‌ها اثبات شود:

- داده‌های طراحی مرجع، مطابق با استاندارد بند ۳-۳۸ .
 - نتایج آزمون (به‌طور معمول در مواردی که طراح می‌خواهد عملکرد بهتری را نسبت به عملکرد به‌دست آمده از داده‌های طراحی مرجع ادعا کند)، با استفاده از استاندارد بند ۳-۴۰ یا ۳-۴۱، با تجهیزاتی که مطابق با تراز اروپا (با استفاده از مصالح مرجع IRMM^۱) و اسنجی شده‌اند. مقاومت حرارتی و/ یا هدایت حرارتی اعلام شده باید با استفاده از یکی از استانداردهای EN 13162 تا EN 13171:2012، زیربند ۴-۲-۱، به‌طور مناسب محاسبه گردد.
 عملکرد حرارتی مجاز کیت یا اجزای سقف کاذب باید اعلام شود.

۶ ظرفیت باربری اجزای زیرسازه - روش‌های آزمون

۱-۶ کلیات

این روش اجرای آزمون برای زیرسازه‌های فلزی، آویزها و اجزای اتصال قابل اجرا می‌باشد که ظرفیت باربری آن‌ها را نمی‌توان با محاسبه تعیین کرد.
 آزمون باید شامل همه مشخصه‌های فرآورده‌های مورد استفاده در محل باشد.
 نتایج آزمون، تعیین مقدار خیز و بار مجاز اجزای زیرسازه‌ای را امکان‌پذیر می‌سازد. این موارد شامل پیکربندی‌های گوناگون باربری، فواصل مختلف پروفیل، آویزها و اجزای اتصالی مختلف است.
 ضریب ایمنی به‌کار رفته در معادلات (۳-ب) و (۵) برای بار مجاز و لنگر خمشی مجاز باید برابر با ۲٫۵ باشد.

۲-۶ آزمون خمش پروفیل‌های زیرسازه فلزی

۱-۲-۶ کلیات

ظرفیت باربری سازه‌های فلزی باید توسط آزمون‌های زیر، روی اجزای متفاوتتر بارها و دهانه‌های مختلف تعیین شود.
 آزمون خمش فقط مربوط به پروفیل‌های باربر است. پروفیل‌های مناسب برای آزمون، آن‌هایی هستند که بارهای اضافی احتمالی و اجزای پوسسته‌ایبر روی آن‌ها قرار گرفته و این بار را به سازه ساختمان انتقال می‌دهند.
 آزمون خمش داده‌های مربوط به مشخصه پروفیل‌ها را برای موارد زیر ارائه می‌کند:
 - سختی خمشی (EI) بر حسب $N.mm^2$
 - لنگر خمشی مجاز^۲ (M_a) بر حسب $N.m$
 خیز متناظر با بار مجاز و/یا لنگر مجاز باید مطابق با جدول ۶ رده‌بندی شود.
 در مواردی که اجزای پوسسته‌ای فقط توسط نبشی‌های پیرامونی (مانند نبشی یا پروفیل ناودانی U شکل) نگه‌داشته می‌شوند، نبشی‌های پیرامونی مذکور باید مطابق با پیوست ح مورد آزمون قرار گیرند.

1-Institute for Reference Materials and Measurements

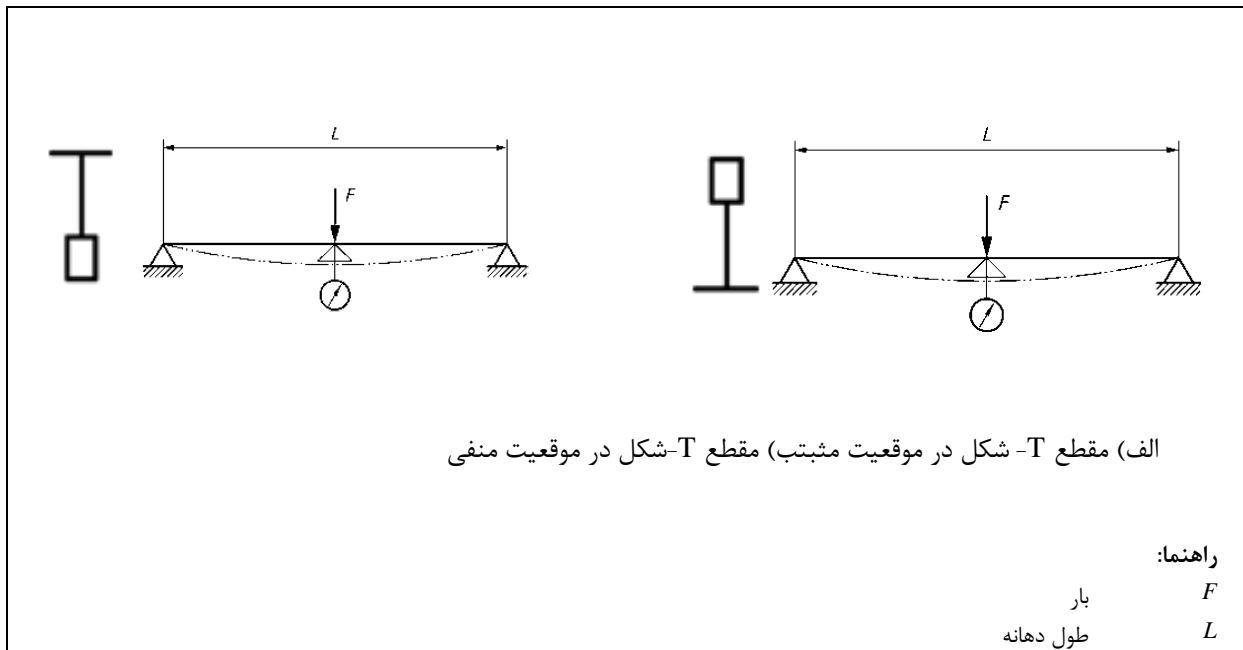
2- Admissible

۶-۲-۲ روش اجرای آزمون

برای آزمون‌های مقدماتی، هر کدام از سه مقطع (سهم‌مقطع در موقعیت مثبت و سهم‌مقطع در موقعیت منفی) باید به‌عنوان تیرهای روی دو تکیه‌گاه با یک بار نقطه‌ای در وسط طول دهانه در طول دهانه ماکسیمم (max.L) طرح و به علاوه در طول دهانه مینیمم مورد آزمون قرار گیرند.

$$\min L = \max L/2; \text{ برای طول‌های کوتاه‌تر از دو متر} \quad (1)$$

در مواردی که لازم است پروفیل‌های ناودانی پیرامونی مورد آزمون قرار گیرند، از طول دهانه کوچک‌تر می‌توان استفاده کرد مشروط بر آنکه طول دهانه کوچک‌تر، از فاصله طراحی شده اجزای اتصالی نتیجه شده باشد (مطابق با شکل ۱۴).



شکل ۱۴- اصول آزمون خمش مقطع T شکل

آزمون هفت مقطع دیگر تحت شرایطی شامل نامطلوب‌ترین حالت‌ها با کوچک‌ترین لنگر خمشی باید انجام گیرد. آزمون کامل شامل سه نمونه در دو موقعیت است که هر کدام از این موقعیت‌ها با دو طول دهانه (به معنی ۱۲ آزمون مجزا) برای آزمون‌های مقدماتی و هفت نمونه دیگر، هستند. شرایط تکیه‌گاهی رانر/ پروفیل ناودانی باید به‌گونه‌ای انتخاب شوند که با شرایط مورد استفاده مطابقت داشته باشند. نقطه بارگذاری پروفیل باید در مقابل تابیدگی محافظت شود. تمام پروفیل‌های زیرسازه در نظر گرفته شده برای استفاده در این آزمون باید دارای تمام جزئیات سوراخ شدگی لازم برای استفاده معمول خود باشند.

هر دو خیز در وسط طول دهانهها ابزارهای اندازه‌گیری با دقت یک صدم میلی‌متر موجود اندازه‌گیری شده و باید حداقل تا مقداری برابر ردهخیز مورد نظر جدول ۶ و بار آزمون متناظر (F)، تعیین شوند. هنگامی که خیز به ردهطراحی شده می‌رسد، بار باید به‌طور موقت برداشته شود. پس از برداشتن بار، خیز دائمی نباید از ۰/۲mm فراتر رود. در صورتی که این مقدار باز هم افزایش یابد، خیز تعیین شده و بار متناظر با آن باید کاهش داده شود. این شرط برای حصول اطمینان از خطی-کشسان بودن منحنی بار-تغییرشکلاست.

ماکسیممبار (F_u) و ماکسیمم لنگر خمشی متناظر با آن (M_u) باید تعیین شوند.

۳-۲-۶ ارزیابی نتایج

سختی خمشی (EI) و لنگر خمشی مجاز M_a باید حداقل از ۱۰ مورد آزمون تعیین شوند. سختی خمشی (EI) تیر تک دهانه دارای بار نقطه‌ای در مرکز باید با استفاده از معادله (۲) محاسبه شود:

$$EI = \bar{F}L^3/48f_{max} \quad (۲)$$

که در آن:

\bar{F}	بار متوسط بر حسب N به دست آمده از ۱۰ آزمون مجزا مطابق با ردهخیز (جدول ۶)؛
L	طول دهانه آزمون بر حسب mm؛
f_{max}	خیز در مرکز طول دهانه بر حسب mm؛
E	مدول الاستیسیته بر حسب N/mm^2 ؛
I	لنگر اینرسی بر حسب mm^4 می‌باشد.

برای تعیین سختی خمشی باید از قسمت خطی منحنی بار-خیز استفاده نمود. اگر مقدار خیز مطابق جدول ۶ خارج از این محدوده باشد، بار باید به مقدار مناسب کاهش داده شود.

لنگر خمشی مجاز از دو معیار^۱ زیر حاصل می‌شود:

اولین معیار مربوط به مقدار خیز متناظر با آن بوده و مقدار مجاز M_f باید توسط معادله (۳-الف) تعیین شود.

$$adm M_f = \bar{M}_f = \bar{F}L/4 \quad (۳-الف)$$

که در آن:

\bar{M}_f مقدار میانگین لنگر خمشی M_f است.

دومین مقدار، لنگر خمشی مجاز مربوط به بار نهایی F_u است و باید توسط معادلات (۳-ب) و (۴) تعیین شود.

$$adm M_u = M_u^{5\%} / v \quad (۳-ب)$$

$$M_u^{5\%} = \bar{M}_u - k_\sigma \cdot s \quad (۴)$$

که در آن‌ها:

مقدار متوسط لنگر خمشی M_u (برحسب N.mm)	\bar{M}_u
ضریب آماری (ضریب پذیرش، مطابق با بخش ۴-۶)؛	k_σ
انحراف معیار برحسب N.mm؛	s
فرکتایل ۵٪؛	$M_u^{5\%}$
ضریب ایمنی و برابر با ۲٫۵ است.	v

کمترین مقدار مجاز $M_f M_u$ و باید به عنوان مقدار قطعی M مجاز به کار برده شود. اگر هیچ محدودیتی برای خیز تعیین نشود (رده ۳)، لنگر مجاز طبق معادله (۳-ب) مربوط به بار نهایی F_u است. در مورد سایر پیکربندی‌های آزمون شرح داده شده در زیربند ۲-۲-۶، (به عنوان مثال تیرهای سرتاسری و یابارهای گسترده یکنواخت یا بارهای چند نقطه‌ای)، معادله برای محاسبه EI و لنگر خمشی M_f و M_u باید طبق شرایط بار و تکیه‌گاه متناظر با آن تغییر داده شود.

۴-۲-۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- تولیدکننده و کارخانه محل تولید؛
- مشخصات فرآورده (مشخصه‌های فیزیکی و شرح آن)؛
- اطلاعات درباره قابلیت ردیابی فرآورده‌ها؛
- اطلاعات درباره نمونه برداری؛
- تاریخ و زمان نمونه برداری؛
- خط یا واحد تولید؛

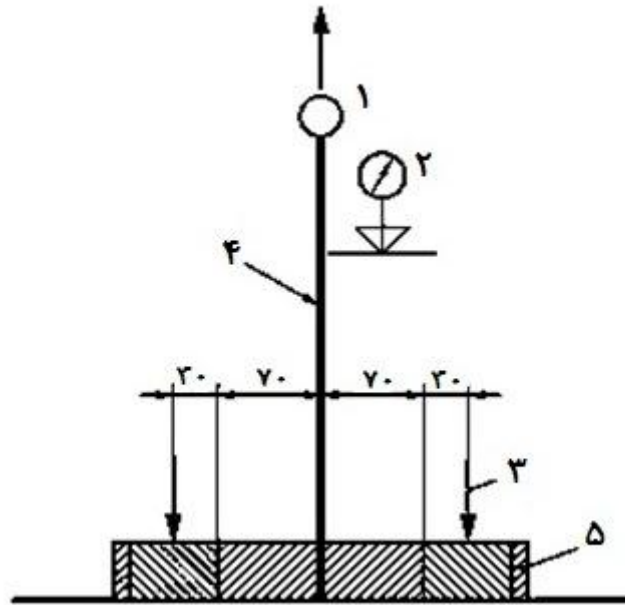
- کارکنانمسوول نمونه برداری؛
- روش نمونه برداری به کار رفته (در صورت وجود)؛
- مشخصات سازمان و افراد مجری آزمون؛
- روش(های) آزمون به کار رفته با توجه به ویژگی‌های فنی مربوط؛
- مکان و تاریخ انجام آزمون؛
- نتایج آزمون از جمله تحلیل موارد زیر در موارد مربوط:
- منحنی‌های بار-جابجایی حداقل در حدود ردهخیزمعین؛
- مقادیر محاسبه شده سختیخمش (EI) و لنگر خمشی مجاز قطعی M_u در صورت لزوم، هنگامی که لنگر خمشی مجاز خارج از بازه خطی منحنی بار-خیز قرار گیرد، این مطلب باید در گزارش آزمون ارائه شود؛
- مکان و تاریخ ارسال گزارش آزمون؛
- شماره ثبت آزمایشگاه (در موارد مربوط)؛
- امضا و مهر سرپرست آزمایشگاه.

۳-۶ آزمون آویز فلزی و اجزای اتصال

۱-۳-۶ کلیات

آزمون آویز باید به گونه‌ای انجام گیرد که آویز هم به اتصال سقفی و هم به پروفیل زیرسازه (عضو نگه‌دارنده، شکل ۱) متصل باشد. در برخی موارد برای تشخیص اینکه گسیختگی در مورد آویز به وجود آمده است یا در اتصال آویز به اتصال سقفی (به عنوان مثال استفاده از یک سیم یا قلاب یا سوراخی برای متصل کردن سیم به اتصال سقفی) (مطابق با شکل ۱۵ تا ۱۸)) یا در محل اتصال آویز به عضو قاب بندی، ممکن است نیاز به انجام آزمون‌های مقدماتی وجود داشته باشد. در شکل ۲۰ نمونه‌ای از تنظیمات آزمون ارائه شده است.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

۱ اتصال سقفی

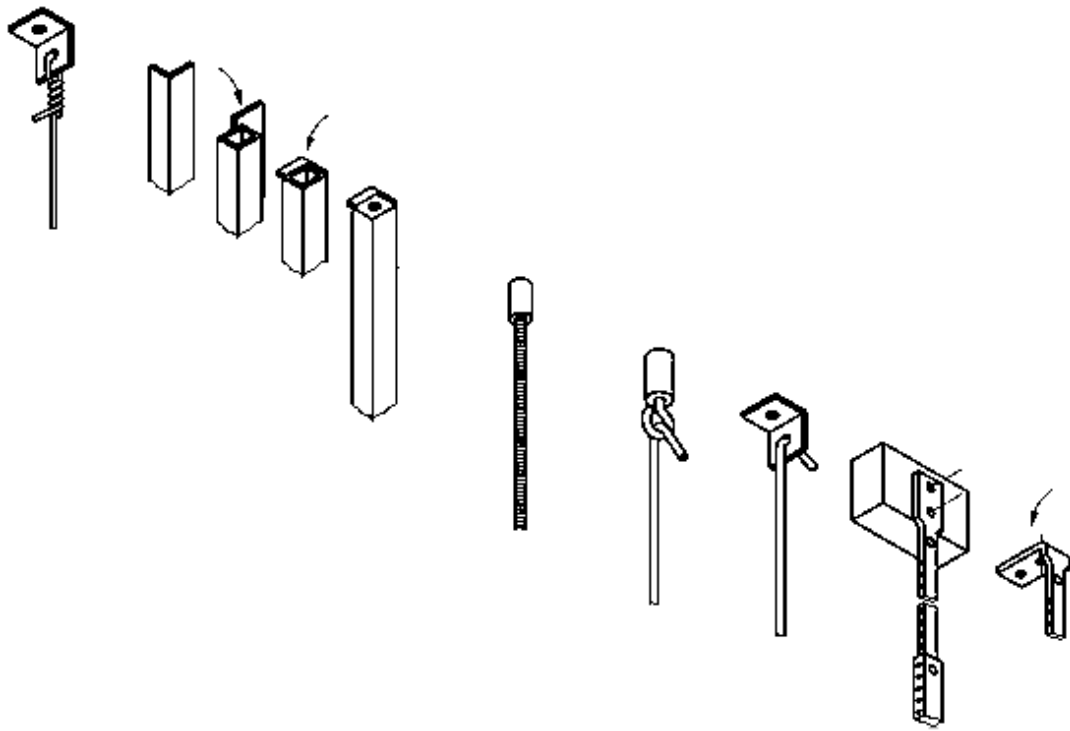
۲ دستگاه اندازه‌گیری جابجایی

۳ تکیه‌گاه / مهار

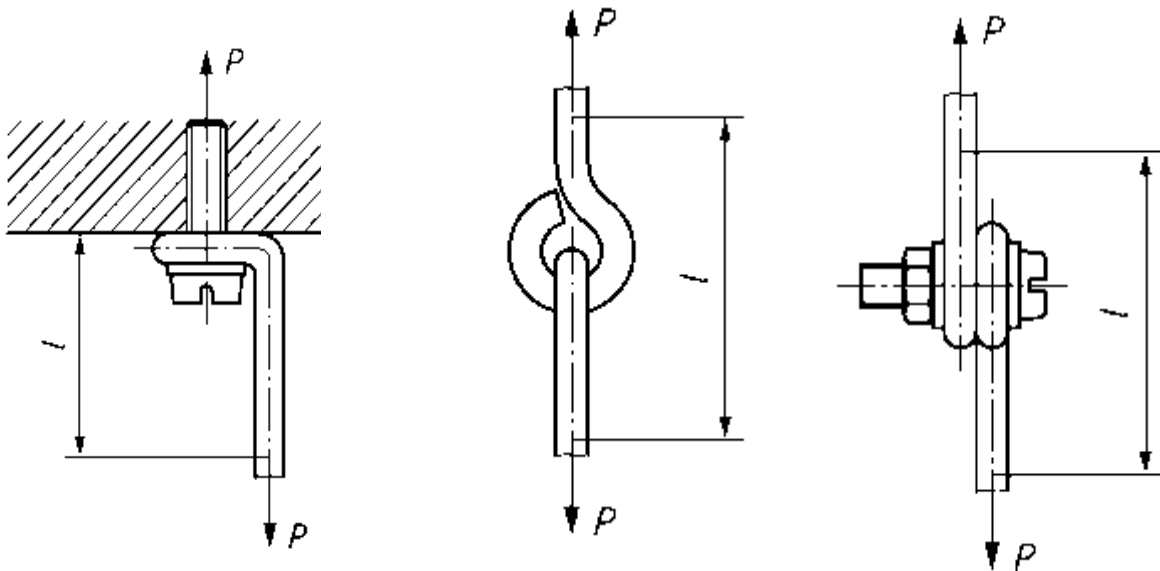
۴ آویز (اتصال سقفی یا پروفیل زیرسازه)

۵ عضو نگهدارنده

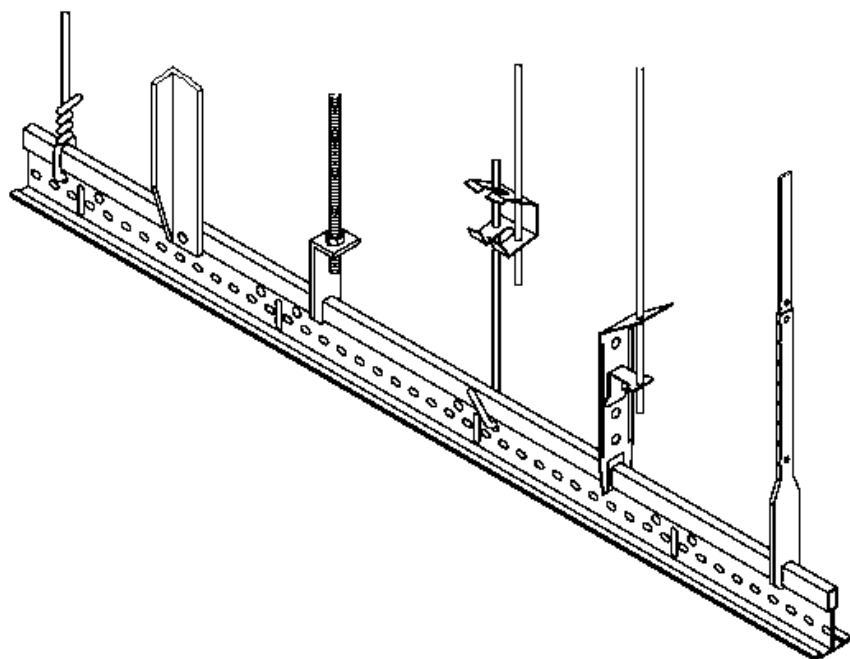
شکل ۱۵- اصول تنظیمات آزمون آویز



شکل ۱۶- نمونه‌هایی از آویزهای گوناگون

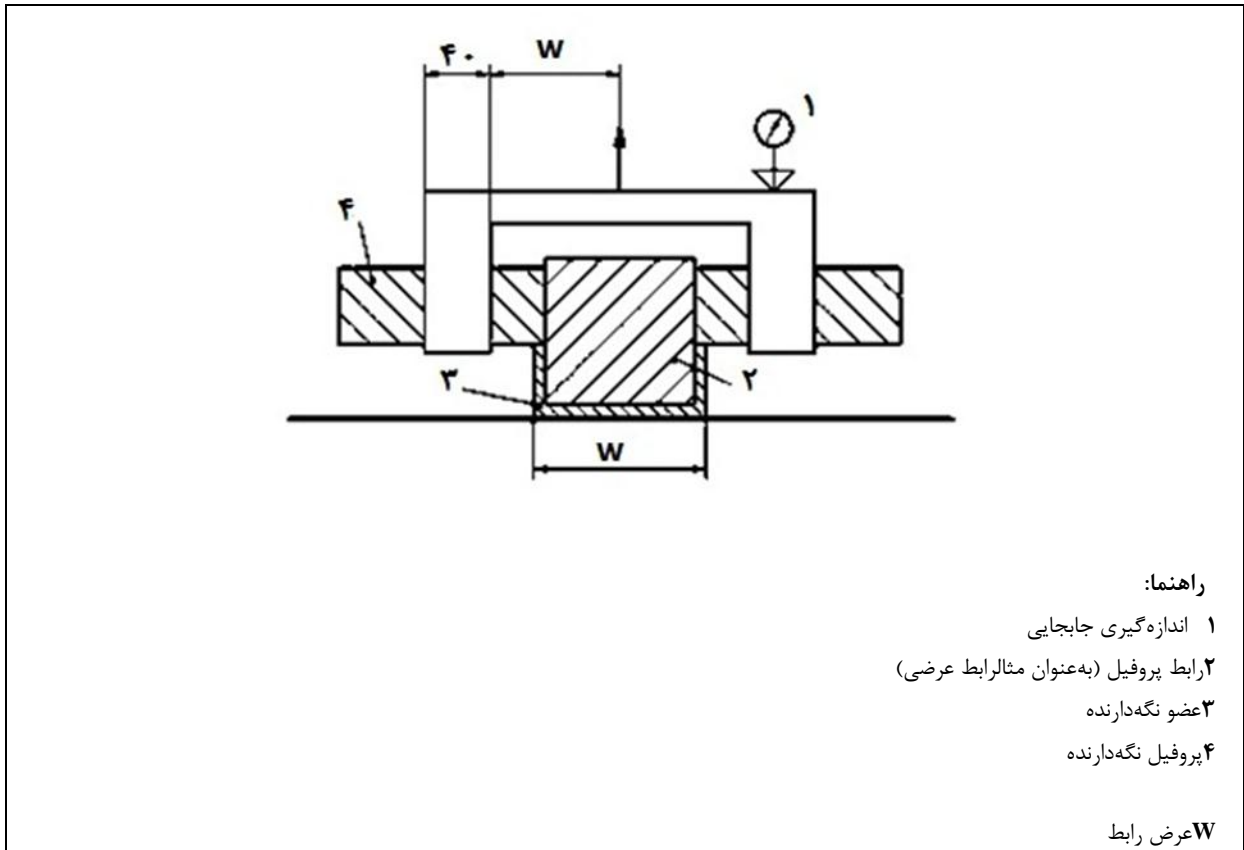


شکل ۱۷- نمونه‌هایی از اتصالات گوناگون میان آویز و اتصال سقفی



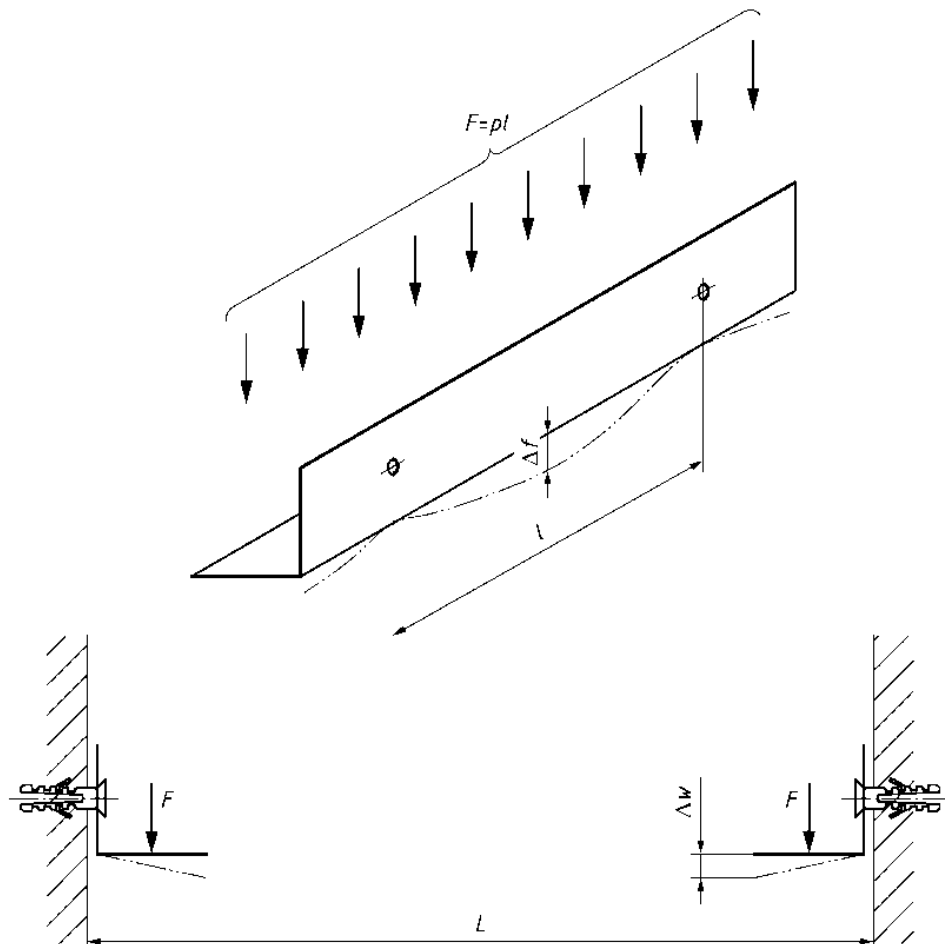
شکل ۱۸- نمونه‌هایی از اتصالات مختلف میان عضو نگه‌دارنده و آویز

اجزای اتصال (مانند بست‌های سیمی، رابط‌های پروفیل ناودانی و پیچ‌ها) باید در روش مشابهی با استفاده از اجزایی که باید متصل شوند، مورد آزمون قرار گیرند (به‌عنوان مثال پروفیل اصلی و فرعی، مطابق با شکل ۱۹).



شکل ۱۹- اصول تنظیمات آزمون اتصال دهنده ها

آزمون اجزای آویز و اتصال، همراه با پروفیل ها و اتصال سقفی تعیین ضعیف ترین نقطه زیرسازه را امکان پذیر می نماید. بنابراین، این عامل باعث بهینه سازی اجزای مختلف (به عنوان مثال خود آویز، اتصال آن به عضو نگه دارنده و به اتصال سقفی) می شود.



شکل ۲۰- نمونه‌ای از نبشی پیرامونی باربر

۲-۳-۶ آزمون استاتیکی

۱-۲-۳-۶ کلیات

آزمون کششی ذکر شده در زیربند ۱-۳-۶ باید روی سه نمونه مختلف (اجزا) انجام شود. این نمونه‌ها به روش یکسان همان‌گونه که در عمل انجام می‌شود در سازه سقف قرار گرفته باشند، به طوری که به اتصال سقفی و عضو نگه‌دارنده متصل شده‌اند.

پیکربندی آزمون باید به گونه‌ای انتخاب شود که جابجایی ماکسیمم نقطه بارگذاری و ظرفیت باربری مینیمم، پیش‌بینی شوند. در این حالت ممکن است لازم باشد که خمش یا کشش قطری نیز در نظر گرفته شود. در مورد اجزای آویز که به منظور قرار گرفتن در معرض فشار طراحی شده‌اند، آزمون‌ها باید به طریقی انجام گیرند که طول جزء آویز در بار فشاری در نظر گرفته شود.

۶-۳-۲-۲ آزمون اجزای آویز

شرایط آزمون باید بیان کننده شرایط آزمایشگاهی استاندارد باشد.
 نرخ بار: آزمون مقدماتی باید تا زمان گسیختگی یا تغییر شکل در نظر گرفته شده، صورت گیرد. پس از آن، بار تعیین شده باید بر عدد ۲۰ تقسیم گردد. مقدار به دست آمده در این روش باید به عنوان گام‌های افزایش بار در آزمون رسمی در نظر گرفته شود.
 اندازه‌گیری‌های بارگذاری و جابجایی باید انجام و ثبت شوند.
 تعداد آزمون‌های مورد نظر برای آزمون باید سه مورد برای هر جزء آویز باشد.

۶-۳-۲-۳ آزمون اجزای اتصال

شرایط آزمون باید بیان کننده شرایط آزمایشگاهی استاندارد باشد.
 نرخ بار: آزمون مقدماتی باید تا زمان گسیختگی یا تغییر شکل در نظر گرفته شده، صورت گیرد. پس از آن، بار تعیین شده باید بر عدد ۲۰ تقسیم گردد. مقدار به دست آمده در این روش باید به عنوان گام‌های افزایش بار در آزمون رسمی در نظر گرفته شود.
 اندازه‌گیری‌های بارگذاری و جابجایی باید انجام و ثبت شوند.
 تعداد آزمون‌های مورد نظر برای آزمون باید سه مورد برای هر نوع اتصال باشد.

۶-۳-۳ آزمون عملکردی

در صورت استفاده از آویز (مانند قلاب یا رابط) در سقف کاذبی که در معرض بار باد است، همان‌طور که در پاراگراف آخر زیربند ۵-۳-۵ شرح داده شد، آزمون عملکردی آویز باید طبق پیوست چنانجام شود.

۶-۳-۴ ارزیابی نتایج آزمون (آزمون استاتیکی)

بار مجاز ($admF$) باید از نتایج حداقل سه آزمون مجزا با استفاده از معادلات (۵) و (۶) تعیین شود:

$$admF = F_u^{5\%} / v \quad (۵)$$

$$F_u^{5\%} = \bar{F}_u = k_\sigma \cdot s \quad (۶)$$

که در آن‌ها:

\bar{F}_u	مقدار متوسط بار نهایی F_u بر حسب N؛
k_σ	ضریب آماری (ضریب پذیرش، مطابق با بند ۴-۶)؛
s	انحراف معیار بر حسب N؛
$F_u^{5\%}$	فرکتایل ۵٪؛
v	ضریب ایمنی که برابر با ۲٫۵ است.

۵-۳-۶ گزارش آزمون

- گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:
- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- تولیدکننده و کارخانه محل تولید؛
- مشخصات فرآورده (مشخصه‌های فیزیکی و شرح آن)؛
- اطلاعات درباره قابلیت ردیابی فرآورده‌ها؛
- اطلاعات درباره:
- تاریخ و زمان نمونه‌برداری؛
- خط یا واحد تولید؛
- کارکنان مسوول نمونه‌برداری؛
- روش نمونه‌برداری به کار رفته (در صورت وجود)؛
- پیکربندی آزمون، اندازه‌گیری خیز نقاط، جزئیات اندازه‌گیری‌ها، تصاویر و عکس؛
- مشخصات سازمان و افراد مجری آزمون؛
- مکان و زمان انجام آزمون؛
- نتایج آزمون، از جمله تحلیل موارد زیر در جای مناسب:
- جابجایی-بار تا حدگسیختگی آویز؛
- بار مجاز با سه مقدار جابجایی؛
- مکان و تاریخ ارسال گزارش آزمون؛
- شماره ثبت نهاد آزمون کننده (در جای مناسب)؛
- امضا و مهر سرپرست آزمایشگاه.

۴-۶ ضریب پذیرش k_{σ}

مبنای مقدار k_{σ} فرض یک آزمون تصادفی است که نتیجه آن دارای انحراف معیار نامشخصی است. ضریب پذیرش k_{σ} باید مطابق جدول ۱۰ باشد. یادآوری- k_{σ} به تعداد آزمونه n (به طور معمول $n=10$ است) بستگی دارد. تعداد مینیمم n برابر ۳ می‌باشد. می‌توان نتیجه گرفت که $n-1 \geq 2$ آغاز می‌شود.

جدول ۱۰- ضریب پذیرش k_σ

$v = n - 1$												فرکتایل ϕ	
تعداد آزمونه													
۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	
۲,۳۳	۲,۳۶	۲,۴۰	۲,۴۵	۲,۵۰	۲,۵۷	۲,۶۵	۲,۷۵	۲,۸۹	۳,۰۹	۳,۴۰	۳,۹۶	۵,۳۱	$W = 0,90$ ۵٪
یادآوری ۱- مقادیر k_σ به تعداد آزمونه n ، احتمال (W) و مقدار فرکتایل ϕ بستگی دارند (فرض: انحراف استاندارد نامشخص است). یادآوری ۲- در این استاندارد، احتمال W و مقدار فرکتایل باید به ترتیب ۰,۹ و ۵٪ باشند. برای تعداد $n = 10$ آزمونه مقدار متداول k_σ برابر ۲,۵۷ است.													

۷ ارزیابی انطباق

۱-۷ کلیات

برای نشان دادن انطباق فرآورده (یعنی پوسته، اجزای زیرسازه مجزا، کیت زیرسازه و/ یا کیت سقف کاذب) با الزامات استاندارد، باید ارزیابی انطباق با توجه به موارد زیر انجام شود:

- آزمون نوع اولیه (ITT)؛

- کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) توسط تولیدکننده، شامل ارزیابی فرآورده.

در ادامه متندر بندهای فرعی زیر از اصطلاح «جزء» به معنای «فرآورده نهایی» استفاده شده است. هنگام بحث در مورد کیت‌ها بهتر است از لغت «کیت» به جای جزء استفاده شود.

تولیدکننده باید اطمینان دهد که:

- آزمون نوع اولیه طبق این استاندارد آغاز و انجام شده است و

- اجزا به طور مداوم با عملکرد اعلام شده مطابقت دارند، که تطابق آن‌ها با این استاندارد راستی‌آزمایی شده است.

آزمون نوع اولیه که در بند ۷-۲ ارائه شده است شامل ارزیابی از طریق محاسبه نیز می‌باشد.

تولیدکننده به طور کامل مسؤول انطباق اجزا با این استاندارد است. با این وجود، در مواردی که تولیدکننده از اجزایی استفاده کند که پیش از این مطابقت آن‌ها با الزامات مربوط به آن جزء نشان داده شده است (به- عنوان مثال با نشان CE)، لازم نیست ارزیابی را که منجر به چنین انطباقی می‌شود، تکرار کند. در مواردی که تولیدکننده از اجزایی استفاده می‌کند که انطباق آن‌ها نشان داده نشده است، تولیدکننده مسؤول انجام ارزیابی لازم برای اثبات انطباق است.

1-Initial Type Testing

2-Factory production control

۷-۲ آزمون نوع اولیه

۷-۲-۱ آزمون نوع اولیه، برای نشان دادن انطباق فرآورده با ویژگی‌های این استاندارد باید انجام شود. برای تمام مشخصه‌های ارائه شده در زیر بندهای ۱-۵، ۲-۵، ۳-۵، ۴-۵، ۵-۳، ۶-۳، ۷-۳، ۸-۳ و ۹-۳، آزمون نوع اولیه انجام شود، به استثنای موارد شرح داده شده در بخش‌های ۱-۲-۷ تا ۴-۲-۷.

۷-۲-۲ در مورد اصلاح اجزای اصلاح روش تولید (هرگاه که این موارد روی عملکردهای اعلام شده تأثیر بگذارند)، آزمون نوع اولیه باید انجام شود. برای همه مشخصه‌های ارائه شده در زیر بندهای ۱-۵، ۲-۵، ۳-۵، ۴-۳، ۵-۳، ۶-۳، ۷-۳، ۸-۳، ۹-۳، ۱۰-۳، ۱۱-۳، ۱۲-۳، ۱۳-۳، ۱۴-۳، ۱۵-۳، ۱۶-۳، ۱۷-۳، ۱۸-۳ و ۱۹-۳ که ممکن است با اصلاحات تغییر یابند، باید آزمون نوع اولیه انجام پذیرد، به استثنای موارد شرح داده شده در زیر بندهای ۱-۲-۷ تا ۴-۲-۷.

۷-۲-۳ از آزمون‌هایی که پیش از این طبق الزامات این استاندارد انجام شده‌اند می‌توان برای اهداف آزمون نوع اولیه اجزای مورد نظر استفاده کرد مشروط بر این‌که آزمون‌ها تحت سامانه تصدیق انطباق یکسانی مطابق با قوانین این استاندارد بر روی جزء یا اجزایی یکسان با طراحی، ساخت و عملکرد یکسان، انجام شده باشند به استثنای آزمون‌های انجام شده برای عملکردهای آکوستیکی (مطابق با بند ۵-۷) که در صورت اثبات تطابق بین جدیدترین نسخه استاندارد روش‌های آزمون و نسخه‌های پیشین در نتیجه آن تطابق مقادیر تک‌عدد، هنوز می‌توان از گزارش‌های آزمون برای محاسبه مقدار تک‌عدد استفاده کرد.

۷-۲-۴ اجزا می‌توانند در گروه‌هایی تقسیم‌بندی شوند که یک یا چند مشخصه برای همه اجزای موجود در آن گروه یکسان بوده و یا نتایج آزمون نماینده همه اجزای موجود در آن گروه باشند. در این مورد، لازم نیست همه اجزای این گروه برای اهداف آزمون نوع اولیه مورد آزمون قرار گیرند.

۷-۲-۵ آزمون‌ها باید نماینده جزء باشند. اگر آزمون‌ها، اجزای پیش ساخته باشند، باید نماینده جزء آتی مورد نظر باشند.

۷-۲-۶ هرگونه آزمون نوع اولیه و نتایج آن باید در گزارش آزمون مستند شوند.

۷-۳ کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC)

۷-۳-۱ کلیات

تولیدکننده برای اطمینان از تطابق اجزا با مشخصه‌های عملکردی اعلام شده، باید سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای را ایجاد، مستند و نگهداری کند.

اگر تولیدکننده، طراحی، ساخت، چیدمان، بسته‌بندی و برچسب زنی اجزا را به‌عنوان پیمان‌کاری جزء^۱ انجام داده باشد، مجاز است از کنترل تولید کارخانه‌ای تولیدکننده اصلی استفاده کند. در هر حال در صورت به-کارگیری پیمان‌کار جزء، تولیدکننده باید نظارت همه جانبه بر اجزا را حفظ کرده و اطمینان دهد که همه اطلاعات لازم برای انجام مسوولیت‌های خود را طبق این استاندارد دریافت می‌کند. تولیدکننده‌ای که تمامی فعالیت‌های خود را به پیمان‌کاران جزء می‌سپارد، در هیچ شرایطی نمی‌تواند مسوولیت‌های خود را به پیمان‌کار واگذار کند.

کنترل تولید کارخانه‌ای، کنترل داخلی دائمی تولید است که توسط تولیدکننده انجام می‌شود. همه اجزا و الزامات تصویب شده توسط تولیدکننده باید در یک روش مدون به شکل خط‌مشی‌های کتبی و روال کار مستند شوند. این مستندسازی سامانه کنترل تولید باید درک مشترکی از ارزیابی انطباق را تضمین کرده و دستیابی به مشخصه‌های لازم اجزای مقدور ساخته و طرزکار مؤثر سامانه کنترل تولید را بررسی کند. بنابراین کنترل تولید کارخانه‌ای، مجموعه‌ای است از فنون عملیاتی به همراه تمام معیارهایی که اجازه حفظ و کنترل انطباق اجزا را با مشخصه‌های فنی آنمی‌دهد. اجرای آنمی‌تواند توسط کنترل‌ها و آزمون‌ها روی تجهیزات اندازه‌گیری، مواد خام، اجزای تشکیل‌دهنده، فرآیندها، ماشین‌آلات و تجهیزات ساخت و اجزای نهایی، از جمله ویژگی‌های مواد تشکیل‌دهنده اجزا و استفاده از نتایج به‌دست آمده، حاصل شود.

۷-۳-۲ الزامات عمومی

سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای الزامی است. الزامات باید در مواردی که قابل اجرا هستند براساس بندهای استاندارد بند ۳-۱۰ که در زیر به آن‌ها اشاره شده است، برآورده شوند.

- بند ۴-۲ به استثنای بخش الف زیربند ۴-۲-۱؛

- بخش هبند ۱-۵، زیربند ۵-۵-۱ و ۵-۵-۲؛

- بند ۶؛

- بند ۷-۱ به استثنای بخش الف بند ۷-۱، بخش‌های زیربند ۷-۲-۳، بند ۷-۴، بند ۷-۵، بند ۷-۶؛

- زیربندهای ۸-۲-۳، ۸-۲-۴، ۸-۳، ۸-۵-۲.

یادآوری- تولیدکنندگانی که دارای سامانه مطابق با استاندارد بند ۳-۱۰ هستند و به الزامات این استاندارد ارجاع می‌دهند، به-عنوان رعایت‌کنندگان الزامات کنترل تولید کارخانه‌ای شناخته می‌شوند.

۷-۳-۳ الزامات خاص تولید

۷-۳-۳-۱ سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای باید دارای شرایط زیر باشد:

- به این استاندارد ارجاع دهد و

- تضمین کند که اجزای موجود در بازار با عملکردهای اعلام شده مطابقت دارند.

۷-۳-۲ سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای باید شامل کنترل تولید کارخانه‌ای مخصوص جزء یا طرح کیفیت باشد که روش‌های اثبات انطباق اجزا در مراحل مربوط را تشخیص دهد، یعنی آن که:

الف) کنترل‌ها و آزمون‌ها، در صورتی که قابل اجرا باشند، باید قبل و/ یا در طی تولید براساس یک تکرار معین مطابق با جدول‌های ۱۱ تا ۱۳ انجام شوند، و/ یا

ب) راستی‌آزمایی‌ها و آزمون‌ها، در صورتی که قابل اجرا باشند، روی اجزای نهایی باید براساس یک تکرار معین مطابق با جدول‌های ۱۱ تا ۱۳ انجام شوند.

اگر کنترل تولید کارخانه‌ای در طی مراحل تولید انجام شده باشد و تولیدکننده از اجزای نهایی استفاده کند، عملیات تحت بند ب باید منجر به سطح معادلی از انطباق اجزا شود.

اگر تولیدکننده، خود، بخش‌هایی از فرآیند تولید را انجام دهد، عملیات تحت شرایط بند ب می‌تواند کاهش یافته و تا حدی با عملیات، تحت شرایط بند الف جایگزین شوند. به‌طور کلی، بخش‌های بیش‌تر تولید که توسط تولیدکننده انجام می‌شوند، عملیات بیش‌تری تحت شرایط بند ب می‌تواند با عملیات تحت شرایط بند الف جایگزین شوند. چنان‌چه کنترل تولید کارخانه‌ای در طی مراحل تولید انجام شده باشد، در هر مورد، این عملیات باید منجر به تراز معادلی از انطباق اجزا شود.

یادآوری- بسته به مورد خاص، عملیات می‌تواند تحت شرایط بندهای الفو بکه به آن‌ها اشاره شد و یا تنها تحت شرایط یکی از بندها انجام پذیرد.

عملیات تحت شرایط بند الف همان‌گونه‌که در ماشین‌آلات تولید، تنظیم آن‌ها و تجهیزات آزمون و غیره دیده می‌شود بیش‌تر بر روی عوامل مؤثر در اجزای تولید تمرکز دارد. این کنترل‌ها و آزمون‌ها و تکرار آن‌ها بر مبنای نوع و اجزای تشکیل دهنده جزء، فرآیند ساخت و پیچیدگی آن، حساسیت ویژگی‌های جزء به تغییرات موجود در پارامترهای ساخت و غیره، انتخاب می‌شوند.

تولیدکننده باید گزارش‌ها و مدارکی مبنی بر نمونه‌برداری و آزمون‌های تولیدات خود را تهیه و حفظ نماید. این مدارک باید بطور واضح نشان دهند که تولیدات، معیارهای معین پذیرش را رعایت کرده‌اند. در مواردی که جزء موفق به رعایت معیارهای پذیرش نمی‌شود، باید قوانین فرآورده‌های غیرمنطبق به کار برده شود، بلافاصله اصلاحات لازم انجام شده و اجزا یا مجموعه‌های غیرمنطبق باید جدا شده و به درستی شناسایی شوند. وقتی این نقص تصحیح شد، تأیید یا آزمون مورد نظر باید تکرار شود.

نتایج کنترل‌ها و آزمون‌ها باید به‌طور صحیح ثبت شوند. شرح اجزا، تاریخ تولید، روش اجرای آزمون اتخاذ شده، نتایج آزمون و معیارهای پذیرش باید در گزارش‌ها با امضای مسوول آزمون/کنترل وارد شوند. اگر نتیجه کنترل، الزامات این استاندارد را رعایت نکند، اقدامات اصلاحی انجام شده باید در گزارش‌ها نشان داده شوند (به‌عنوان مثال انجام آزمون بیش‌تر، اصلاح فرآیند ساخت و حذف نمودن درستی اجزا).

هر جزء کیت باید مطابق با جدول‌های ۱۲ و ۱۳ مربوط باشد.

فرآورده‌های فرعی باید با یک تناوب کافی مورد بررسی قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که کیت سقف عملکرد اعلام شده خود را حفظ می‌کند.

جدول ۱۱- مینیمم تکرارهای آزمون برای اجزای پوسته‌ای، مورد استفاده در ارزیابی آزمون غیرمستقیم یا غیر مستقیم

ارزیابی آزمون غیرمستقیم		آزمون مستقیم		مشخصه‌ها
تکرار	روش اجرای آزمون	تکرار	روش اجرای آزمون	
با هر بار تحویل مصالح	روشتولیدکننده برای تعیین مقدار مواد آلیو/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	واکنش در برابر آتش (CWT یا CWFY)
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده برای تعیین مقدار ترکیبات آلیبرای تمام اجزای تشکیل دهنده مؤثر بر عملکرد RtF و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	واکنش در برابر آتش: طبقه بندی از طریق آزمون
به صورت مناسب	به صورت مناسب	-	-	مواد خطرناک
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	رها سازی فرمالدهید
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	خواص شکنندگی (فقط فرآورده های شکننده مانند شیشه)
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	مقاومت کششی ناشی از خمش
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	جذب صدا
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	روزی یک بار ^۱	بند ۵-۱۰	هدایت حرارتی
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	دوام- اجزای پوسته ای فلزی
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	هر ۸ ساعت یک بار	استاندارد فرآورده مربوط	دوام- مصالح دیگر
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	روش اجرای آزمون مربوط	ابعاد، اشکال و رواداری ها
۱ برای فرآورده هایی که عایق حرارتی هستند، روزی یک بار یا هر سه ماه یک بار آزمون غیرمستقیم انجام گیرد				
یادآوری- در صورت امکان، ارزیابی یا آزمون غیرمستقیم برای تمامی مشخصه های ذکر شده، هر ۸ ساعت یک بار و برای ابعاد، اشکال و رواداری ها هر ۲ ساعت یک بار تکرار شود.				

جدول ۱۲- مینیمم تکرارهای آزمون برای اجزای زیرسازه (پروفیل‌ها، اتصال و اجزای اتصال و آویز)، مورد استفاده در ارزیابی یا آزمون مستقیم یا غیر مستقیم

ارزیابی آزمون غیرمستقیم		آزمون مستقیم		مشخصه‌ها
تکرار	روش اجرای آزمون	تکرار	روش اجرای آزمون	
با هر بار تحویل مصالح	روشتولیدکننده برای تعیین مقدار مواد آلیو/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	واکنش در برابر آتش (CWT یا CWT)
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده برای تعیین مقدار ترکیبات آلیبرای تمام اجزای تشکیل دهنده مؤثر بر عملکرد RtF و/یا راستی- آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	واکنش در برابر آتش: طبقه بندی از طریق آزمون
به صورت مناسب	به صورت مناسب	-	-	مواد خطرناک
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	رهاسازی فرمالدهید (در موارد مربوط)
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	ظرفیت باربری
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	مقاومت در برابر اتصالات
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	دوام- اجزای زیرسازه فلزی مطابق با جدول ۹
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	دوام- مصالح دیگر
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی آزمایی اعلام عرضه کننده	-	تعریف نشده	ابعاد، اشکال و رواداری‌ها

یادآوری- در صورت امکان، ارزیابی یا آزمون غیرمستقیم برای تمامی مشخصه‌های ذکر شده به غیر از واکنش در برابر آتش و مواد خطرناک، هر ۸ ساعت یکبار و برای ابعاد، اشکال و رواداری‌ها هر ۲ ساعت یکبار تکرار شود.

جدول ۱۳- مینیمم تکرار آزمون برای کیت‌های سقف کاذب، مورد استفاده در ارزیابی آزمون مستقیم یا غیر مستقیم

ارزیابی یا آزمون غیرمستقیم		آزمون مستقیم		مشخصه‌ها
تکرار	روش اجرای آزمون	تکرار	روش اجرای آزمون	
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی‌آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	مقاومت در برابر آتش
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی‌آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	خواص شکنندگی (مقاومت در برابر ضربه)
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی‌آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	ایمنی الکتریکی
با هر بار تحویل مصالح	روش تولیدکننده و/یا راستی‌آزمایی اعلام عرضه کننده	-	-	صدابندی

یادآوری- در صورت امکان، ارزیابی یا آزمون غیرمستقیم برای تمامی مشخصه‌های ذکرشده، هر ۸ ساعت یکبار تکرار شود.

۷-۳-۳-۳ اجزای مختلف یا مجموعه اجزا و جزئیات تولید مربوط به آن‌ها باید قابل تشخیص و پیگیری باشند.

۷-۳-۴ بازرسی اولیه کارخانه و کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC)

۷-۳-۴-۱ به‌طور کلی بازرسی اولیه کارخانه و کنترل تولید کارخانه‌ای باید زمانی انجام شود که تولید و اجرای کنترل تولید کارخانه‌ای از قبل شروع شده باشند.

با این وجود، بازرسی اولیه کارخانه و کنترل تولید کارخانه‌ای می‌تواند قبل از آغاز تولید و/یا قبل از اجرای کنترل تولید کارخانه‌ای انجام شود.

۷-۳-۴-۲ موارد زیر باید ارزیابی شوند:

- مستندات کنترل تولید کارخانه‌ای؛

- کارخانه.

در ارزیابی کارخانه باید موارد زیر راستی‌آزمایی شود:

(الف) همه منابع لازم برای دستیابی به مشخصه‌های اجزای مورد نیاز این استاندارد، موجود بوده و یا در دسترس قرار خواهند گرفت (مطابق با زیربند ۷-۳-۴-۱)؛

(ب) روش‌های کنترل تولید کارخانه‌ای مطابق با مستندات این سامانه، در عمل اجرا و دنبال می‌شوند یا خواهند شد (مطابق با زیربند ۷-۳-۴-۱) و

پ) اجزا با آزمون‌های آزمون نوع اولیه مطابقت داشته و یا خواهد داشت (مطابق با زیربند ۷-۳-۴-۱) و انطباق آن‌ها با این استاندارد تأیید شده است.

۷-۳-۴-۳ در مواردی که چیدمان نهایی جزء مربوط و/یا آزمون نهایی آن به‌عنوان بخشی از کنترل تولید کارخانه‌ای انجام می‌شوند، تمام کارخانه‌های تولیدکننده باید برای راستی‌آزمایی رعایت شرایط الف تا پ زیربند ۷-۳-۴-۲، بازدید شوند. یک بازدید می‌تواند یک یا چند جزء، خطوط تولید و/یا فرآیند تولید را دربرگیرد. اگر سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای بیش از یک جزء، خط تولید یا فرآیند تولید را در برگیرد و یا اثبات شود که الزامات کلی (به‌عنوان مثال ساختار مدیریت و سیاست آموزشی) رعایت می‌شوند، هنگام ارزیابی سایر اجزا، خطوط تولید یا فرآیندهای تولید، این الزامات ارزیابی مجدد نمی‌شوند اما هنوز راستی‌آزمایی دقیق الزامات کنترل تولید کارخانه‌ای ویژه جزء، باید برای اجزای مختلف انجام شود.

۷-۳-۴-۴ از ارزیابی‌هایی که پیش از این مطابق الزامات این استاندارد انجام شده‌اند، می‌توان برای جزء مورد نظر استفاده کرد مشروط بر آن که تحت سامانه تصدیق انطباق یکسان بر روی جزء یکسان یا اجزایی با طراحی، ساخت و عملکرد مشابه آن انجام شده باشد.

۷-۳-۴-۵ هر گونه ارزیابی و نتایج آن باید در قالب گزارش مستند شوند.

۷-۳-۵ نظارت مستمر کنترل تولید کارخانه‌ای

۷-۳-۵-۱ تمام کارخانه‌هایی که مطابق با زیربند ۷-۳-۴ ارزیابی شده‌اند، باید در یک تناوب کافی برای تضمین اینکه سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای بطور مستمر الزامات این استاندارد را رعایت می‌کند، ارزیابی مجدد شوند.

توصیه می‌شود که این تناوب به‌طور معمول حداقل یک بار در سال باشد.

۷-۳-۵-۲ هر گونه ارزیابی و نتایج آن باید در قالب یک گزارش مستند شوند.

۷-۳-۶ روند اصلاحات

در مورد اصلاح جزء، روش تولید یا سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای (در مواردی که اصلاحاتی می‌توانند روی عملکردهای اعلام شده تأثیر بگذارند)، ارزیابی مجدد کارخانه و سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای باید برای مواردی انجام شود که می‌توانند با اصلاح تحت تأثیر قرار گیرند.

هر گونه ارزیابی و نتایج آن باید در قالب یک گزارش مستند شوند.

۸ نشانه‌گذاری، برچسب‌زنی و بسته‌بندی

۸-۱ نشانه‌گذاری و برچسب‌زنی

فرآورده باید به‌طور واضح و ماندگار توسط تولیدکننده‌نشانه‌گذاری شود که این عمل باید با اطلاعات زیر، به‌طور مستقیم روی فرآورده، چسباندن برچسب بر روی فرآورده، بر روی بسته‌بندی، بر روی اسناد تجاری همراه یا توسط اطلاعات ذخیره شده در رسانه‌های الکترونیکی، انجام شود:

- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- نام تولیدکننده، نشان تجاری یا نشان شناسایی؛
- نمایه‌های نوع و ابعاد؛
- مشخصات مصالح؛
- سال و ماه تولید.

۸-۲ بسته‌بندی

در مواردی که بسته‌بندی صورت می‌گیرد، این کار باید به‌گونه‌ای انجام شود که فرآورده بدون آسیب، حمل و تحویل داده شود.

۹ مدارک فنی

مدارک فنی تولیدکننده باید چگونگی قرارگیری اجزای سازنده را به‌عنوان بخشی از فرآورده و/یا چگونگی ادغام اجزای فرآورده یا کیت در اجرا را مشخص کند.

پیوست الف
(آگاهی دهنده)
راهنمای نصب

الف-۱ مقدمه

این پیوست، راهنمایی برای نصب سقف کاذب جهت رعایت الزامات عملکردی این استاندارد است و راهنمای تکمیلی درباره دقت نصب را نیز ارائه می‌کند.
یادآوری- عملکرد نهایی کیت‌های سقف کاذب، یا اجزا در سامانه‌های اجرا شده، که توسط تولیدکننده ادعا می‌شوند، تنها زمانی حاصل می‌شود که مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده، نصب شده باشند.

الف-۲ دستورالعمل‌های تولیدکننده

توصیه می‌شود نصب سقف کاذب مطابق با دستورالعمل‌های نصب تولیدکننده که حداقل شامل موارد زیر است انجام شود:

- ویژگی اجزای مورد نیاز برای نصب سامانه آویز، اجزای زیرسازه و اجزای پوسته‌ای؛
- روشی که اجزای گوناگون باید به یکدیگر متصل و نصب شوند؛
- نگهداری و جابجایی بسته‌ها و اجزای مختلف پیش از نصب؛
- شرایط مکانی مورد نیاز مشخص شده در بند الف-۳.

سایر اطلاعات لازم عبارتند از :

الف) آویز

- ماکسیمم مجاز هر جزء آویز؛
- تنظیم ارتفاع و در صورت لزوم، ایمن‌سازی اتصالات بالایی و پایینی؛

ب) زیرسازه

۱) فاصله مجاز میان اجزای آویز نسبت به بار در واحد طول (متر) رانر اصلی آویخته شده؛
۲) ماکسیمم جرم مجاز لوازم روشنایی و غیره، که توسط زیرسازه، با و بدون اجزای آویز اضافی، نگه‌داشته شده‌اند؛

- ماکسیمم طول پیش‌آویز رانرهای اصلی؛
- فواصل پیچ نبشی لبه؛
- اتصالات دوسره^۱ نبشی لبه در کنج‌ها و نبش‌ها؛

پ) اجزای پوسته‌ای

- روش‌هایی که اجزای پوسته‌ای باید نصب شوند (در جای مناسب)؛
- روش آماده‌سازی بریدگی برای لوازم روشنایی توکار و غیره؛
- ماکسیمم بار تحمل شده توسط اجزای پوسته‌ای؛
- نحوه آماده‌سازی و برش اجزای پوسته‌ای یا اجزای خطی سقف در اندازه مورد نیاز (در صورت لزوم)؛
- موقعیت زمانی و مکانی که بست‌های حایل، بسته به بار مرده جزء پوسته‌ای، باید مورد استفاده قرار گیرند.

الف-۳ شرایط مکان اجرا

نصب را زمانی می‌توان آغاز کرد که ساختمان یا محوطه مربوط به آن در برابر آب و یا باد درزبندی شده و نصب شیشه‌ها و پنجره‌ها انجام شده باشد. توصیه می‌شود ساخت و سازهای ترپیش از نصب به پایان برسند. رطوبت نسبی کمتر از ۷۰٪ و دمای بالاتر از ۷°C ضروری است مگر آن که تولیدکننده شرایط دیگری را قید نماید. در برخی مصالح موجود، الزامی به رعایت این شرایط یا محدودیت‌ها وجود ندارد. برای اطلاع از شرایط مجاز، مشورت با تولیدکننده توصیه می‌شود.

الف-۴ عرضه و نگهداری مصالح

توصیه می‌شود مصالح سقف، در طی نقل و انتقال و نگهداری در انبار، به صورت خشک نگه‌داشته شوند و در این خصوص هرگونه دستورالعمل خاص تولیدکننده رعایت شود.

الف-۵ اندازه‌گیری و انحرافات ماکسیمم

الف-۵-۱ نشان تراز^۱

ارتفاع سقف باید از یک نشان تراز مشخص، شروع و تعیین شود.

الف-۵-۲ تخت بودن

توصیه می‌شود حداکثر انحراف از تخت بودن کمتر یا برابر با ۲mm در واحد متر طول و حداکثر ۵mm در پنج متر طول باشد که به شکل افقی در محل آویز در تمام جهات اندازه‌گیری شده است (درون‌یابی خطی، برای تعیین رواداری طول‌های کوتاه‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد). این الزامات، در نصب زیرسازه، اجزای پوسته‌ای و پروفیل‌های لبه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بهتر است رواداری‌های فرآورده که در جدول‌های ۳، ۴ و ۵ تعریف شده‌اند به صورت جداگانه به معیار تخت بودن اضافه شوند.

الف-۵-۳ گونیا بودن

توصیه می‌شود زیرسازه (رانرهای اصلی و عرضی) به‌طور دقیق به صورت گونیا نصب شوند. انحراف مجاز، به ابعاد اجزای پوسته‌ای به‌کاررفته و سامانه اتصال‌دهنده آن‌ها بستگی دارد. روش کاربردی کنترل گونیا بودن شبکه از طریق کنترل منظم قطرهای درطی نصب و/ یا اتصال صحیح اجزای پوسته‌ای مورد استفاده می‌باشد. اجزای خطی و حامل‌ها باید به‌طور مسلم به صورت گونیا نصب شوند. انحراف مجاز، به نوع پانل خطی بستگی دارد اما درعمل، حتی انحرافات جزئی از گونیا بودن منجر به تغییر شکل‌های مشهود در پانل‌ها می‌شود.

الف-۵-۴ هم‌راستایی^۱ اجزای خطی

توصیه می‌شود اجزای خطی، به همراه تمام اجزا و حامل‌ها، به‌طور دقیق براساس یک مدول و در یک امتداد قرار گیرند. هم‌راستایی مدول‌ها بر روی اتصال میان حامل‌ها باید با دقت کافی انجام شود.

الف-۵-۵ برش مناسب^۲ اجزای پوسته‌ای

به‌عنوان یک الزام کلی، اجزای پوسته‌ای از وسط مساحت سقف، یعنی از وسط جزء یا وسط اتصال میان اجزا، تقسیم شوند. این تقسیم به نحوی انجام شود که پانل‌های رابط دارای مینیمم عرضی به اندازه نیمی از عرض (یا طول) پانل استاندارد باشند. درغیراین صورت توصیه می‌شود این تقسیم توسط طراح ساختمان، و با در نظر گرفتن محل ستون‌ها، لوازم روشنایی و غیره تعیین شوند.

در صورتی که اجزای پوسته‌ای به بدنه پروفیل T شکل فشار وارد می‌آورند، توصیه می‌شود یک پروفیل لبه در طرف مخالف آن به فاصله حداقل ۱۰mm تعبیه شود.

الف-۵-۶ سقف‌های مقاوم در برابر آتش

توصیه می‌شود تمام پانل‌ها یا صفحه‌های عایق درون فضای خالی سقف را در مجاورت دیوارهای پیرامونی، اطراف ستون‌ها و نزدیک اجزای آویز به نحوی نصب نمود تا با سقفی که مورد آزمون قرار گرفته و درجه‌بندی آتش آن به‌دست آمده، مطابقت داشته باشند.

الف-۵-۷ اتصال سقفی و اتصال نبشی پیرامونی

انتخاب اتصال سقفی و اتصال نبشی پیرامونی مناسب، مطابق با پیوست بتوصیه می‌شود.

توجه خاص به جنبه‌های زیر، توصیه می‌شود:

- سوراخ‌کاری تا قطر و عمق صحیح؛
- تمیزکاری سوراخ؛
- روند نصب؛

1- Alignment

2- Cut to size

- استفاده از تجهیزات صحیح؛
 - محکم کردن براساس گشتاور تعیین شده نصب در جای مناسب.
- نوع و تعداد اتصالات سقفی یا اتصالات نبشی پیرامونی باید به گونه‌ای تعیین شوند که از ظرفیت باربری اتصال تجاوز نکنند.
- نوع زیرکار (به‌عنوان مثال بتن، بتن سبک، آجر مجوف) و قابلیت باربری آن (شامل سقف اصلی و دیوارهای پیرامونی) نیز باید در نظر گرفته شوند.
- روش اتصال سقفی منتخب باید با جزئیات در نقشه‌های مربوط توضیح داده شود.
- نصب باید طبق اسناد طرح ریزی شده (اسناد طراحی) باشد و در صورت لزوم با مراجعه به بخش‌های مربوط در ETAG001^۱ و ETAG020^۱ انجام شود (به‌طور مثال بارگذاری آزمون در محل).
- مشورت با تولیدکننده‌های اتصال سقفی یا اتصال‌نبشی پیرامونی توصیه می‌شود.

الف-۶ مقاومت مکانیکی و پایداری اجزای باربر

طراحی سقف کاذب باید به گونه‌ای انجام شود که رواداری‌های مجاز ساختمان (حدود رواداری‌های ساختمان) و حرکت و خیز مجموعه‌های ساختمانی مجاور (اجزا) در نظر گرفته شوند.

پایداری سقف کاذب نباید در نتیجه حرکت اجزای ساختمانی مجاور کاهش یابد (مختل شود).

در مورد تیغه‌های جداکننده متصل به سقف کاذب، نیروهای اعمال شده توسط این تیغه‌ها باید با اندازه‌های سازه‌ای مناسب نگه‌داشته و یا توسط سقف کاذب به سازه ساختمان انتقال داده شوند.

اکثر سقف‌های کاذب برای تحمل بار اضافی اعمال شده توسط تیغه‌های جداکننده طراحی نمی‌شوند. در مورد تیغه‌های جداکننده‌ای که به سقف‌های کاذب متصل می‌شوند، توصیه می‌شود فقط سقف‌هایی که برای این مقصود طراحی شده‌اند، به کار برده شود.

در مواردی که سقف برای تحمل بارهای اضافی مانند تأسیسات روشنایی، هواساز یا تجهیزات گرمایشی و سرمایشی در نظر گرفته شده است، باید به گونه‌ای طراحی شود که قادر به تحمل این بارها باشد (به‌طور مثال با در نظر گرفتن اجزای اضافی).

جزئیات سقف‌های کاذب باید با در نظر گرفتن شرایط استفاده به گونه‌ای طراحی شوند که امکان گسیختگی یا فروریزش پوسته یا زیرسازه وجود نداشته باشد.

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

انتخاب اتصال سقفی و اتصال نبشی پیرامونی

توصیه می‌شود هنگام انتخاب اتصال سقفی و اتصال نبشی پیرامونی، موارد زیر در نظر گرفته شود:

الف) نوع آویز

از آنجایی که طیف گسترده‌ای از اتصالات مختلف از تمام انواع آویز، از جمله سیم، میله رزوه‌دار و بست رکابی وجود دارد، حصول اطمینان از مناسب بودن اتصال انتخاب شده برای اجزای آویز، توصیه می‌شود.

ب) ماهیت، مقاومت و ضخامت مصالح اصلی سازه باربر

اتصال انتخاب شده، با در نظر گرفتن مقاومت فشاری مصالح اصلی از جمله احتمال کاهش مقاومت با گذشت زمان باید مناسب با مصالح اصلی مربوط باشد و از ظرفیت باربری کافی برخوردار باشد (مانند سازه‌های چوبی).

در مواردی که اشاره‌ای به تأییدیه‌های فنی (ETA) نشده است، براساس بخش مربوط در ETAG 001 یا ETAG 020 (مطابق با زیربند ۳-۴-۵) باید از مناسب بودن اتصال‌ها و مقاومت طرح با استفاده از موارد زیر اطمینان حاصل نمود:

۱) با رجوع به دفترچه فنی تولیدکننده اتصال؛

۲) با انجام آزمون‌های کافی بر روی نمونه‌های معرف مصالح اصلی.

هر دو مورد بیان شده در بالا، با معیارهای موجود در ETAG معادل هستند.

توصیه می‌شود ضخامت سازه در برابر حداقل الزامات نوع و اندازه اتصال انتخاب شده، کنترل شود.

پ) مقاومت طرح:

در طرح کلی، روش طراحی ارائه شده توسط طراح باید در نظر گرفته شود. این روش طراحی را می‌توان در سند تأیید (برای مثال تأییدیه فنی اروپایی (ETA) مطابق با ETAG001 یا ETAG020) یا موارد زیر یافت:

۱) ارجاع به دفترچه فنی تولیدکننده بست؛

۲) با انجام آزمون‌های کافی بر روی نمونه‌های معرف مصالح اصلی.

هر دو مورد بیان شده در بالا، با معیارهای موجود در ETAG معادل هستند.

مقاومت طرح می‌تواند براساس نوع و مقاومت مصالح پایه متفاوت باشد. عوامل محدودکننده فاصله‌های لبه و فاصله‌گذاری میان مهارها همیشه باید کنترل شوند که می‌توانند منجر به کاهش‌هایی در مقاومت طرح شود.

ت) مصالح اصلی خاص:

۱- بتن:

گیره‌های مهاری بتن باید مطابق با زیربند ۵-۳-۴ طراحی شوند. توصیه می‌شود به این امر توجه شود که سازه باربر، در صورتی که از بتن مسلح با وزن معمولی ساخته شده باشد در حدود مجاز قوانین آیین نامه طراحی مربوط (به‌عنوان مثال مرجع [۱۰]) ترک خواهد داشت و بنابراین، تنها مهاری را باید در نظر گرفت که کارکرد آن در بتن ترک خورده تأیید شده است. مهارهای مطابق با بخش ۶ تأییدیه فنی ETAG001 برای استفاده در بتن ترک‌دار یا بدون ترک به تأیید رسیده‌اند. این بخش از ETAG، کاربرد اضافی را پوشش می‌دهد. در مواردی که طراحی سامانه اتصال سقف، بر پایه کاربرد اضافی قرار ندارد، اتصالات مورد تأیید در بخش‌های ۲ تا ۵ تأییدیه فنی ETAG001 باید در نظر گرفته شوند زیرا این اتصالات برای کاربردهایی تأیید شده‌اند که می‌تواند اضافی و یا غیر اضافی باشد.

اتصال‌ها، برای تمام انواع سازه بتنی سقف وجود دارند از جمله:

(۱) بتن معمولی، ترک‌دار یا فاقد ترک؛

(۲) بتن، دال‌هایی با هسته توخالی (مطابق با مرجع [۷])؛

(۳) بتن با سنگدانه سبک^۱ (مطابق با مرجع [۹])؛

(۴) بتن اسفنجی (مطابق با مرجع [۱۹]).

بر اساس بخش مربوط در ETAG 001 یا ETAG 020 (مطابق با زیربند ۵-۳-۴)، در مواردی که اشاره‌ای به تأییدیه‌های فنی ETA نشده است باید از مناسب بودن اتصال‌ها و مقاومت طرح با استفاده از موارد زیر اطمینان حاصل نمود:

(۵) با رجوع به دفترچه فنی تولیدکننده اتصال؛

(۶) با انجام آزمون‌های کافی بر روی نمونه‌های معرف مصالح اصلی.

هر دو مورد بیان شده در بالا، با معیارهای موجود در ETAG معادل هستند.

۲- الوار چوبی

به منظور تعیین پیکربندی بهینه، توصیه می‌شود با تولیدکننده اتصالات در خصوص استفاده از اتصالات آزمایشی مشاوره شود.

۳- سقف‌های عرشه فولادی^۲ و مقاطع سازه‌ای فولادی

به منظور تعیین پیکربندی بهینه، توصیه می‌شود با تولیدکننده اتصالات در خصوص استفاده از اتصالات آزمایشی مشاوره شود.

یادآوری ۱- استفاده از اتصالاتی مانند میخ و چاشنی^۳ می‌تواند برای استفاده در این مصالح مناسب باشد.

یادآوری ۲- بسته به شرایط خاص موجود در سند تأیید، در مواردی که ورق‌های عرشه فولادی به‌عنوان قالب دائمی بتن با سنگدانه‌های سبک مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌توان مهاری که به تأیید بخش ۶، ETAG001 رسیده است را مشخص نمود.

1- Lightweight aggregate
2- Metal decking
3- Self-tapping screw

پیوست پ

(آگاهی دهنده)

مقاومت در برابر بار باد

در طراحی سقف‌های کاذب، به‌طور معمول بار باد داخلی در نظر گرفته نمی‌شود و در محاسبه مقاومت مکانیکی، فقط بار مرده روبه پایین عمودی در نظر گرفته می‌شود.

بسیاری از سامانه‌های سقف کاذب در مقابل بار روبه بالا که بیش از بار مرده سقف کاذب باشد، انعطاف-پذیر هستند و تعداد زیادی از انواع پوسته‌های سقفی بدون هیچ‌گونه اتصالی، در میان بال‌های زیرسازه قرار می‌گیرند.

به‌طور معمول، هیچ مشکلی در عمل رخ نمی‌دهد:

- اثرات بار باد داخلی که بار غالب می‌باشد، به‌طور معمول کنترل شده و قابل صرف نظر کردن است.
- در شرایط نامساعد آب و هوایی، به‌طور معمول درها و پنجره‌ها بسته می‌شوند.
- سامانه‌های سقف کاذب، نفوذپذیری^۱ معینی دارند که به‌طور مؤثر باعث کاهش بار واقعی رو به بالا یا رو به پایین به میزانی کمتر از حد بحرانی می‌شود که بتواند باعث بلندشدگی یا فروریزش شود.
- در مواردی که در نواحی بحرانی مشکلی به وجود می‌آید، برای مثال در سرسرای ورودی، کنار درها و پنجره‌های بازشو و روی طبقات بالایی و کنج‌های ساختمان‌های چندطبقه، اجزای پوسته‌ای مستعد بلندشدگی^۲، به سمت پایین بست زده می‌شود.

1- Permeability

2- Uplift

پیوست ت

(الزامی)

مقاومت در برابر ضربه

ت-۱ هدف

در این پیوست، روش اجرای آزمون مقاومت سقف‌های کاذب سالن‌های ورزشی در برابر ضربه توپ تشریح می‌شود. این روش در مورد سقف‌های کاذبی اعمال می‌شود که ممکن است در معرض ضربه توپ‌های بیستکبال، فوتبال، هندبال، بدن‌سازی، تنیس، والیبال و... قرار گیرند. این پیوست، برای پرتابه‌های مورد استفاده در پرتاب وزنه به کار نمی‌رود.

ت-۲ تعاریف

تعریف زیر، برای استفاده در این پیوست به کار می‌رود.

مقاومت در برابر ضربه توپ

سقف‌های کاذب، در صورتی مقاوم در برابر ضربه توپ هستند که خود این سقف‌ها و سازه‌های نگه‌دارنده آن‌ها، هنگام قرار گرفتن در معرض تنش مکانیکی توپ‌ها، دچار تغییرات دائمی بزرگ نشوند.

ت-۳ دستگاه آزمون

ت-۳-۱ توپ‌ها

در این آزمون‌ها، توپ‌هایی با ویژگی‌های زیر باید مورد استفاده قرار گیرند.

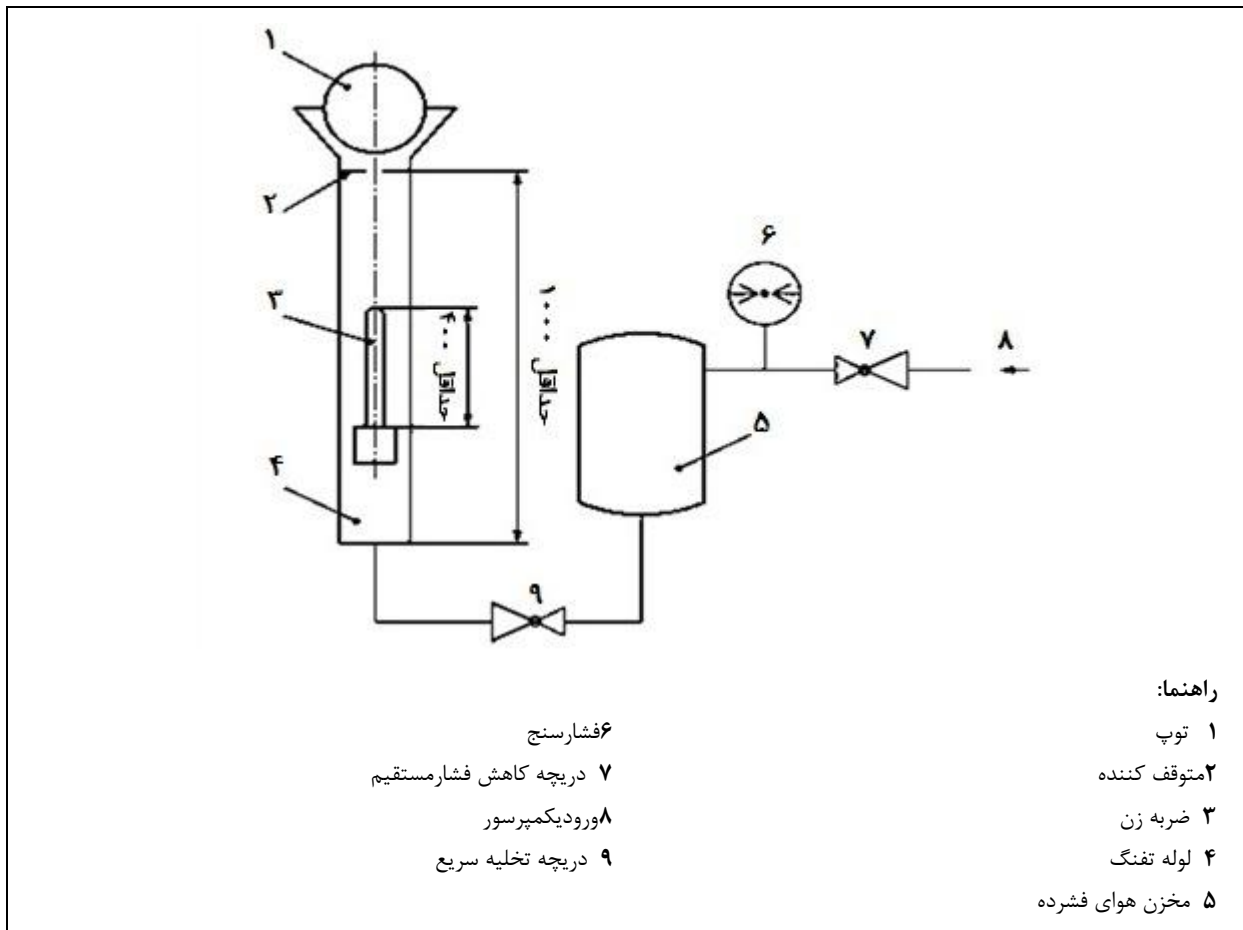
هندبال	جرم:	۴۲۵ g تا ۴۷۵ g
	قطر:	۱۸٫۵ cm تا ۱۹٫۱ cm
	فشار داخلی:	۱٫۲ bar (فشار پیمانه‌ای)

ت-۳-۲ تفنگ توپ

آزمون توپ هندبال را باید با تفنگ توپی انجام داد که بتواند توپ را در جهت و سرعت‌های متفاوت پرتاب کند. تفنگ باید قابلیت تنظیم برای زوایای مختلف ضربه (عمودی تا افقی) و برای سرعت‌های مختلف توپ را دارا باشد. باید پایه‌های مناسبی را برای توپ‌ها در دهانه لوله تفنگ مطابق با جهت شلیک و اندازه توپ فراهم کرد. تفنگ، بیش‌تر شامل بخش‌های زیر است. نمونه‌ای از این تفنگ در شکل ت-۱ نشان داده شده است:

- ضربه زن با وزن تقریبی ۱٫۵ kg، قطر تقریبی ۹۷mm و طول تقریبی حداقل ۴۰ cm؛
- لوله ضربه زن، با طول حداقل ۱۰۰ cm؛
- مخزن هوای فشرده، با حجم تقریبی ۷٫۱؛
- دریچه تخلیه سریع؛
- فشارسنج، با درجه بندی مقیاس حداقل ۰٫۱ bar.

برای آماده سازی یک پرتاب، مخزن هوا با هوای فشرده پر شود به طوری که فشار هوای درون مخزن (p_0) برای سرعت مطلوب شلیک v_s تنظیم شده باشد. با باز کردن دریچه تخلیه سریع، هوای فشرده، با فشار وارد انتهای لوله می شود و پیستون را با سرعت به جلو می راند. پیستون پس از طی مسافت ۶۰ cm، شتاب لازم را ایجاد نموده و پس از انتقال شتاب در طول ۴۰ cm، توپ را پرتاب می نماید. سپس متوقف کننده^۱، ضربه زن را در قسمت دهانه لوله تفنگ از حرکت باز می دارد.



شکل ت-۱ تفنگ توپ (شکل عملکردی)

ت-۴ نصب اجزای سازه‌ای

برای انجام آزمون، اجزای سازه‌ای در سالن‌های ورزشی نصب شود. سطوح آزمون باید به اندازه کافی بزرگ طراحی شوند به طوری که از هر دو نقطه نظر ساختاری و عملکردی نمایانگر حالت واقعی باشند. سازه سقف کاذب مورد آزمون و تمام اتصالات نگه‌دارنده آن، باید به میزان کافی صلب باشند که در طی آزمون حرکت نکند.

ت-۵ روش اجرای آزمون

ت-۵-۱ کلیات

با استفاده از روش زیر، مقاومت در برابر ضربه توپ مورد آزمون قرار گیرد. پرتاب به گونه‌ای صورت گیرد که ضربه‌های وارده به سطح هر جزء مورد آزمون، تا حد امکان یکنواخت پخش شوند. اگر در طی آزمون، نقطه ضعیفی ظاهر شود که در آن نقطه، آسیب‌ناپذیر نامطلوبی بر مقاومت، عملکرد یا ایمنی مورد نظر داشته باشد، دو پرتاب بیشتر به سوی این نقطه انجام شود.

در صورت عدم اطمینان، آزمون بر روی همان قسمت تکرار شود.

هنگام استفاده از تفنگ توپ، فاصله میان لبه جلویی هر سطح مورد آزمون و دهانه تفنگ توپ باید بین ۱٫۵m تا ۶m باشد.

ت-۵-۲ واسنجی دستگاه تفنگ توپ

قبل از شروع آزمون مقاومت در برابر ضربه، دستگاه تفنگ توپ باید به شیوه زیر واسنجی شود:

توپ هندبال به وسیله دستگاه تفنگ توپ به درون تونلی با طول مشخص شلیک شود. برای اطمینان از ماکسیمم شتاب توپ در هنگام ورود به دهانه تونل، فاصله میان پایه توپ و دهانه تونل باید تنظیم شود. به محض ورود به تونل، توپ باید از یک باریکه نور عبور کند، و زمان سنج را به کار بیندازد. هنگام برخورد توپ به دیواره پشتی تونل، یک صفحه حساس به فشار متصل به همان دستگاه تنظیم زمان، برای توقف عملیات زمان، فشار داده می‌شود. سرعت توپ را می‌توان با تقسیم فاصله طی شده توسط توپ (از پایه توپ تا صفحه حساس به فشار بر روی دیواره پشتی) بر مدت زمان سپری شده محاسبه نمود. در صورت نیاز، سرعت توپ را می‌توان از طریق فشار هوای درون مخزن و تنظیم دریچه تخلیه سریع، تنظیم نمود (مطابق با شکل ت-۱).

ت-۵-۳ آزمون اجزای سقف

اجزای سقف به سقف مورد آزمون متصل شود. برای فرآورده‌های رده‌بندی شده 1A تا 3A (مطابق با جدول ت-۱) یک توپ هندبال ۳۶ مرتبه با سرعت ضربه مطابق با جدول ت-۱، ۱۲ بار عمودی و ۱۲ بار از دو جهت مختلف با یک زاویه ۶۰° نسبت به سقف کاذب پرتاب شود (زاویه میان جهت ضربه و سطح سقف کاذب).

جدول ت-۱- رده‌های سرعت ضربه

توپ‌های ضربه	توپ هندبال	سرعت ضربه زن
رده‌ها	1A	(۱۶,۵±۰,۸) m/s
	2A	(۸,۰±۰,۵) m/s
	3A	(۴,۰±۰,۵) m/s

هنگامی که سقف، بیش از ۲ متر بالاتر از نقطه پرتاب توپ قرار دارد، سرعت شلیک V_0 که برای به دست آوردن سرعت ضربه مشخص، مورد نیاز است از معادله (ت-۱) بر حسب متر بر ثانیه محاسبه شود.

$$V_0 = 16,7(0,043 \Delta h + 0,914) \quad (\text{ت-۱})$$

که در آن:

Δh ، اختلاف ارتفاع میان نقطه شلیک و سقف، بر حسب متر است.
محاسبات برای هر دو حالت شلیک‌های عمودی و زاویه دار به کار می‌روند.

ت-۶ ارزیابی

پس از آزمون ضربه، مقاومت، عملکرد و ایمنی سقف کاذب نباید به شکل نامطلوبی تحت تأثیر قرار گرفته باشد و در شکل ظاهری آن نباید تغییرات زیادی ایجاد گردد. برای ارزیابی این موضوع، بررسی چشمیکافی است. در فواصل پرتاب‌ها، به‌طور پیوسته و با کنترل چشمی بررسی شود که سقف کاذب در معرض چه تغییراتی قرار گرفته است. پس از آزمون، وضعیت سقف از نظر جزئیات ابعاد تغییر شکل‌های دائمی آن ثبت شده و از این تغییرات عکس برداری شود.

ت-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- شخص درخواست کننده آزمون؛
- نام تولیدکننده؛
- نشانه‌گذاری، نوع و نام فرآورده (در جای مناسب)؛
- شرح مختصری از مشخصه‌های اصلی قطعه مورد آزمون و اتصالات آن؛
- محل آزمون؛
- تغییرات سقف کاذب در طی آزمون؛
- نتیجه آزمون (بیان وضعیت سقف کاذب با جزئیات ابعاد تغییر شکل‌های دائمی و عکس از این تغییرات)؛
- ارجاع به تمام شرایط محدودکننده که تحت آن شرایط، نتیجه آزمون کاربردی است؛

- تاریخ آزمون.

پیوست ث

(الزامی)

رده‌های فرمالدهید و روش‌های آزمون مرتبط

الزامات برای آزمون نوع اولیه و کنترل تولید کارخانه‌ای، باید مطابق با جدول ث-۱ برای فرآورده‌های رده E1 و جدول ث-۲ برای فرآورده‌های رده E2 باشد. مقادیر حدی رهاسازی فرمالدهید رده E1، در جدول ث-۱ و رده E2، در جدول ث-۲ ارائه شده است.

یادآوری- فرآورده‌های رده E1 را می‌توان بدون ایجاد هرگونه تراکم هوای داخلی بزرگ‌تر از HCHO (۰٫۱ppm) $\times 10^{-6}$ در شرایطی مطابق با استاندارد بند ۳-۲۷ مورد استفاده قرار داد.

مثال: نمونه‌هایی از فرآورده‌های رده E1:

- تخته‌خرده‌های چوبو سیمان^۱ (بدون روکش)؛
 - تخته‌های الیافی با فرایند مرطوب^۲ (بدون روکش)، هنگامی که هیچ‌گونه رزین منتشرکننده فرمالدهید در طی این فرآیند افزوده نشده است؛
 - پانل‌های چوبی بدون روکش، روکش‌دار یا لایه‌دار که بارزین‌هایی که هیچ‌گونه فرمالدهید منتشر نمی‌کنند یا مقادیر ناچیزی فرمالدهید پس از تولید منتشر می‌کنند، چسبانده شده‌اند، مانند چسب فنولیک ایزوسیانات.
- مقادیر متناظر با استاندارد بند ۳-۱۹ برای تخته‌خرده‌های چوب و MDF^۳، با میزان رطوبت ۶٫۵٪ به کار می‌روند. در مورد تخته‌خرده‌های چوب یا MDF با میزان رطوبت متفاوت، نتیجه آزمون مطابق با استاندارد بند ۳-۱۹ (که مقدار نفوذ^۴ نامیده می‌شود) باید در ضریب F داده شده در استاندارد بند ۳-۱۱ (تخته‌خرده‌های چوب) یا استاندارد بند ۳-۲۶ (MDF) ضرب شود. ضریب‌های F این دو استاندارد فقط برای تخته‌های واقع در گستره رطوبت مشخص شده در این دو استاندارد معتبر هستند.

1- Cement bonded particleboard
2- Wet process
3-Medium Density Fiberboard
4- Perforator value

جدول ت-۱- رده E1 رها سازی فرمالدهید

پانل		
بدون روکش	بدون روکش	روکش دار یا لایه دار
تخته خرده چوب OSB ^۱ MDF	تخته چندلا پانل های چوبی توپر	تخته خرده چوب OSB MDF تخته چندلا پانل های چوبی توپر تخته های الیافی (فرآیند مرطوب) تخته خرده های چوبو سیمان
استاندارد بند ۳-۲۷		روش آزمون
هوای 0.124 mg/m^3 کرها سازی		الزام
استاندارد بند ۳-۲۸	استاندارد بند ۳-۱۹	روش آزمون
$3.5 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{h})$ کرها سازی یا $5 \text{ mg}/(\text{m}^2\text{h})$ کرها سازی در طی سه روز تولید	$8 \text{ mg}/100 \text{ g}$ مقدار تخته خشک شده در گرم خانه	الزام
کنترل تولید کارخانه ای		
(۱) برای فرآورده های تعیین شده، آزمون نوع اولیه را می توان براساس داده های موجود در استاندارد بند ۳-۱۹ یا ۳-۲۸، از طریق کنترل تولید کارخانه ای یا بازرسی خارجی انجام داد.		

جدول ت-۲- رده E2 رها سازی فرمالدهید

پانل						
روکش دار یا لایه دار	بدون روکش	بدون روکش				
تخته خرده چوب OSB MDF تخته چندلا پانل های چوبی توپر تخته های الیافی (فرایند مرطوب) تخته خرده چوبو سیمان	تخته چندلا پانل های چوبی توپر	تخته خرده چوب OSB MDF				
استاندارد بند ۳-۲۷			روش آزمون	۱		
هوای 0.124 mg/m^3 کرها سازی			الزام			
استاندارد بند ۳-۲۸		استاندارد بند ۳-۱۹	روش آزمون	۲	۱ یا ۲	آزمون نوع اولیه
$3.5 \text{ mg/(m}^2\text{h)}$ رها سازی تا $8 \text{ mg/(m}^2\text{h)}$ رها سازی	$3.5 \text{ mg/(m}^2\text{h)}$ رها سازی تا $12 \text{ mg/(m}^2\text{h)}$ رها سازی در طی سه روز تولید	8 mg/100g مقدار تا 30 mg/100g مقدار تخته خشک شده در گرم خانه	الزام			
استاندارد بند ۳-۲۸		استاندارد بند ۳-۱۹	روش آزمون			کنترل تولید کارخانه ای
$3.5 \text{ mg/(m}^2\text{h)}$ رها سازی تا $8 \text{ mg/(m}^2\text{h)}$ رها سازی	$3.5 \text{ mg/(m}^2\text{h)}$ رها سازی تا $12 \text{ mg/(m}^2\text{h)}$ رها سازی در طی سه روز تولید	8 mg/100g مقدار تا 30 mg/100g مقدار تخته خشک شده در گرم خانه	الزام			

پیوست ج

(الزامی)

اجزای پوسته‌ای - آزمون مقاومت کششی ناشی از خمش

ج-۱ کلیات

در این پیوست، روش اجرای آزمون تعیین مقاومت کششی ناشی از خمش اجزای پوسته‌ای سقف‌های کاذب شرح داده می‌شود. این آزمون را می‌توان با یا بدون بار استاتیکی اضافی اعمال شده روی آزمون و در شرایط مختلف محیطی انجام داد.

هدف از این آزمون، تعیین موارد زیر است:

- جزء پوسته‌ای سقف، از مقاومت کافی برای تحمل وزن خود پس از نصب در یک زیرسازه برخوردار باشد؛
- جزء پوسته‌ای سقف، از مقاومت کافی برای تحمل وزن خود و بار اضافی معین پس از نصب در زیرسازه برخوردار باشد.

در هر دو مورد، ظرفیت باربری جزء پوسته‌ای، معیار ارزیابی (تفسیر) قطعی نتیجه آزمون خواهد بود. یادآوری - معیارهای مرتبط با سلامت، ماندگسترش کپک و رشد میکروبی، در آزمون مقاومت کششی ناشی از خمش پوشش داده نشده‌اند.

ج-۲ تجهیزات آزمون

ج-۲-۱ کلیات

برای اجرای این آزمون، استفاده از تجهیزات زیر ضروری است:

- قابیکه آزمون در آن قرار داده شود؛
- تجهیزات اندازه‌گیری خیز آزمون؛
- تجهیزات بارگذاری آزمون؛
- محفظه یا اتاقی که بتوان در آن میزان رطوبت هوا، دما و رطوبت نسبی را کنترل کرد؛
- ترازو؛
- صفحه نگه‌دارنده مورد استفاده در اندازه‌گیری پیچش.

ج-۲-۲ قاب آزمون

ج-۲-۲-۱ قاب آزمون استاندارد

قاب آزمون باید برای بازتولید شرایط مرزی و تکیه‌گاهی طوری طراحی شود که مناسب استفاده معمول جزء پوسته‌ای سقف باشد.

قاب باید شامل پروفیل‌های فولادی بامقاومت و سختی کافی برای نگه‌داشتن آزمون باشد بدون آن که در طی روند کامل آزمون تغییر شکل یابد.

ج-۲-۲-۲ قاب طراحی شده مخصوص آزمون

اگر قاب آزمون استاندارد، برای بازتولید شرایط مرزی و تکیه‌گاهی معمول در استفاده از اجزای پوسته‌ای سقف، مناسب نباشد، با توجه به الزامات زیر باید از قابی استفاده نمود که مخصوص آزمون طراحی شده است. برای مثال، این قاب زمانی مناسب است که جزء پوسته‌ای سقف شامل تاییلی باشد که باید توسط پیچ یا میخ به سطح زیرین چارچوب فلزی یا چوبی محکم شود (مطابق شکل ۵-الف و ۵-پ). در مورد اجزای خطی فلزیکه در استفاده معمول، با اعضای نگه‌دارنده به شکل موضعی نگه‌داشته می‌شوند نیز همین الزام را باید رعایت نمود. فاصله نگه‌دارنده‌ها می‌تواند توسط تولیدکننده تعیین شود. قاب آزمون باید با مقاومت و سختی کافی طراحی شود تا در طی روند کاملاً آزمون، آزمون را بدون تغییر شکل نگه‌دارد.

ج-۲-۳ تجهیزات بارگذاری

ج-۲-۳-۱ بارگذاری

سه نوع باررانی توان اعمال کرد:

- بار نقطه‌ای

- بار خطی

- بار گسترده یکنواخت

در آزمون مقاومت کششی ناشی از خمش (زیربند ج-۵-۳) نوع بار باید توسط متقاضی آزمون انتخاب شود به طوری که متناسب با شرایط کاربرد نهایی جزء پوسته‌ای سقف باشد. در آزمون ظرفیت باربری (زیربند ج-۵-۴) باید بار گسترده یکنواخت به کار برده شود.

ج-۲-۳-۲ بار نقطه‌ای

بار نقطه‌ای، مانند یک چراغ روشنایی کوچک، با نصب یا اتصال به مرکز جزء پوسته‌ای شبیه‌سازی می‌شود. بار باید از طریق یک صفحه فولادی مدور با ضخامت مینیمم ۳ mm و قطر ۱۰۰ mm اعمال شود. می‌توان از یک جک مکانیکی یا نیروسنج ویا بار مرده استفاده کرد. در صورت استفاده از نیروسنج، دقت آن باید $\pm 5\%$ باشد.

ج-۲-۳-۳ بارخطی

بارخطی به عنوان مثال با نصب یک چراغ روشنایی خطی یا هرگونه تجهیزات خطی^۱ نصب شده در خط مرکزی جزء پوسته‌ای و یا در امتداد آن شبیه‌سازی می‌شود. بار باید در مرکز آزمون و در مورد آزمون‌هایی که به دو طرف تکیه دارد، به موازات لبه‌های نگه‌دارنده آن، اعمال شود. هنگامی که آزمون به سه طرف و یا به تمام چهار طرف تکیه داشته باشد، بار باید در مرکز آزمون و به موازات لبه‌های بلند اعمال شود. بار باید از طریق یک استوانه فولادی به شکل افقی با طول (600 ± 25) mm (یا با ابعاد مناسب برای نوع آزمون) و با شعاع ۵۰ mm اعمال شود. استوانه نباید به طور مستقیم و یا غیرمستقیم در قاب نگه‌دارنده قرار گیرد. جک مکانیکی و نیروسنج یا بار مرده می‌تواند به کار برده شود. در صورت استفاده از نیروسنج، دقت آن باید $\pm 5\%$ باشد.

ج-۲-۳-۴ بار گسترده یکنواخت

بار گسترده یکنواخت، برای مثال، با قرار دادن یک صفحه اضافی در بالای جزء پوسته‌ای شبیه‌سازی می‌شود. برای توزیع یکنواخت بار در آزمون، یک صفحه توزیع کننده بار که بر روی آن قرار گرفته به صورت گسترده اعمال شود. می‌توان از جک مکانیکی، نیروسنج یا بار مرده استفاده نمود. در صورت استفاده از نیروسنج، دقت آن باید $\pm 5\%$ باشد. می‌توان برای اعمال بارهای گسترده یکنواخت از بارهای مرده به عنوان جایگزین، مانند کیسه‌هایش با اندازه مناسب، استفاده نمود.

ج-۲-۴ محفظه/ اتاق آزمون

محفظه/ اتاق آزمون که قاب آزمون به همراه آزمون رادری خود جای می‌دهد باید مجهز به سامانه‌ای باشد که بتواند وضعیت هوا را بر حسب دما، میزان رطوبت هوا و رطوبت نسبی کنترل کند. کنترل دمای بین 20°C تا 40°C با دقت حداقل $\pm 2^{\circ}\text{C}$ باید امکان پذیر باشد. کنترل میزان رطوبت هوا باید بین 3g/kg و 20g/kg هوای خشک با دقت حداقل $\pm 5\%$ امکان پذیر باشد.

ج-۲-۵ ترازو

ترازویی برای وزن کردن آزمون قبل و بعد از اتمام آزمون مورد نیاز است. دقت ترازو باید حداقل 1g باشد.

ج-۳ شرایط آزمون

ج-۳-۱ شرایط محیطی

یکی از ترازهای هوازدگی موجود در جدول ۸ باید توسط متقاضی آزمون، انتخاب و قبل از شروع آزمون در محفظه/ اتاق آزمون ایجاد شود. تراز هوازدگی منتخب باید به وضوح در گزارش آزمون قید شود.

ج-۳-۲ محدودیت‌ها/ شرایط مرزی^۱

ج-۳-۲-۱ نصب در قاب آزمون استاندارد

آزمونه باید به شیوه‌ای که معرف عملکرد واقعی آن باشد، بر روی لبه‌های خود نگه‌داشته شود. جزء پوسته‌ای با لبه‌های گونیا (لبه A- مطابق شکل ۳) باید در امتداد هر چهار لبه خود نگه‌داشته شود. پانلی که در عمل فقط بر روی دولبه نگه‌داشته شده است و دارای دولبه آزاد است برای مثال، پانل‌های لبه D؛ باید فقط به دولبه متکی باشد. در مواقعی که پانل‌های مجاور، با نوارهای باریکی در امتداد لبه‌های آزاد وصل شده‌اند، آزمونه باید فقط با دولبه متکی و یا با نوارهای باریک مناسبی بر روی قاب آزمون بزرگ‌تر مورد آزمون قرار گیرد. عرض تکیه‌گاه و فاصله میان تکیه‌گاه‌های آزمونه باید مطابق مقدار آن در عمل باشد.

ج-۳-۲-۲ نصب در قاب طراحی شده برای آزمون

آزمونه باید با همان نوع اجزای اتصال و فاصله مرکزی که در عمل است، بر روی قاب آزمون نصب شود. طول دهانه آزمونه (فاصله میان اعضای نگه‌دارنده) باید توسط تولیدکننده انتخاب شود و کاربرد معمول رانشان دهد.

ج-۴ آزمون

ج-۴-۱ اندازه و مشخصه‌ها

آزمونه باید شامل جزء پوسته‌ای با اندازه واقعی و با مشخصه‌هایی (به عنوان مثال چگالی و ضخامت) باشد که در عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ج-۴-۲ تعداد آزمونه‌ها

هنگام تعیین مقاومت کششی ناشی از خمش، به ازای هر نوع و اندازه جزء پوسته‌ای سقف پنج آزمون باید انجام شود.

1- Boundary condition

ج-۴-۳ آماده سازی شرایط آزمون

آماده سازی آزمون: قبل از در نظر گرفتن شرایط اولیه آزمون، آزمون‌ها باید حداقل به مدت ۱۲ ساعت بدون بسته بندی، با شرایط آزمایشگاهی معمول نگه‌داشته شوند. برای فرآورده‌های مورد نظر برای استفاده مطابق با رده A جدول ۸، نیازی به در نظر گرفتن شرایط اضافی نیست. برای فرآورده‌های مورد نظر برای استفاده مطابق با دیگر رده‌ها، شرایط ذکر شده در جدول ج-۱ باید قبل از ادغام آزمون در مجموعه آزمون فراهم شود.

جدول ج-۱- آماده سازی شرایط آزمون

مدت زمان (h)	رطوبت نسبی (%RH)	دما (°C)	رده
۱۶۸±۱	۹۰±۵	۳۰±۲	B
	۹۵±۵		C
شرایط توسط تولیدکننده مشخص می‌شود (مطابق با جدول ۸)			D

ج-۵ روش اجرای آزمون

ج-۵-۱ انواع بارگذاری آزمون

دو نوع بارگذاری به کار برده می‌شود:

- بدون بارگذاری اضافی
- با بار افزایشی برای اعلام بارگذاری اضافی

ج-۵-۲ کلیات

آزمون وزن شود، اندازه‌گیری‌ها (طول، عرض، ارتفاع/ ضخامت، ضخامت مصالح) انجام و ثبت شوند. آزمون در قاب آزمونی که متشکل از شبکه‌ای است که فرآورده در آن قرار گیرد یا درون قاب آزمونی قرار گیرد که معرف شرایط کاربرد نهایی باشد. در موارد مربوط، آزمون باید ۳۰ دقیقه پس از خارج شدن از محفظه فراهم آورنده شرایط، ارائه شود.

ج-۵-۳ آزمون بدون بارگذاری (مینیمم الزام ضروری)

ج-۵-۳-۱ کلیات

آزمون باید حداقل برای پنج آزمون انجام شود.

ج-۵-۳-۲ بارگذاری

آزمونه باید با ۲/۵ برابر بار مرده خود توسط بار گسترده یکنواخت (ضربه گیرهای بادی، بالش بادی یا کیسه-های شن) بارگذاری شود، به طوری که این بار قادر به ایجاد خیز در آزمونه باشد. هر مرحله از بارگذاری باید به مدت $s(600 \pm 10)$ نگه داشته شود.

ج-۵-۳-۳ معیارها

در صورت فروریزی آزمونه یا بخشی از آن، آزمون مورد قبول نخواهد بود. تمام آزمونه‌ها باید در آزمون مورد قبول واقع شوند. اگر یکی از آزمونه‌ها مورد قبول قرار نگیرد باید پنج نمونه اضافی تحت آزمون قرار گیرد و همه نمونه‌های جایگزین، الزامات را برآورده سازند.

ج-۵-۳-۴ اعلام عملکرد

اعلام فاقد بار باید زمانی انجام شود که رعایت این الزام برای فرآورده‌ها ضروری باشد. رده هوازده‌گی مطابق با جدول ۸ باید اعلام شود.

جدول ج-۲ معیار عملکرد اجزای پوسته‌ای

نوع بار (یک یا چند مورد از موارد زیر)	رده هوازده‌گی (مطابق با جدول ۸)
فاقد بار (-)	A
بار نقطه ای (N)	B
بار خطی (N/m^1)	C
بار گسترده یکنواخت (N/m^2)	D

اعلام تولیدکننده در مورد فرآورده باید مطابق با جدول ج-۲ و مشابه با مثال زیر باشد:

مثال: مقاومت کششی ناشی از خمش: رده A/ -
یا
رده فاقد بار/ C

ج-۵-۴ آزمون با بار اضافی

ج-۵-۴-۱ کلیات

در صورت استفاده از بار اضافی، تولیدکننده باید این موضوع را اعلام نماید. حداقل پنج آزمون باید مورد آزمون قرار گیرد.

ج-۵-۴-۲ بارگذاری

اگر تولیدکننده بار ماکسیمم پیش‌بینی شده را معین نکرده باشد، باید یک تایل اولیه اضافی برای مشخص کردن بار شکست تقریبی مورد استفاده قرار گیرد. نقطه شروع برای پنج تایل، ۸۰٪ از بار شکست برآورد شده یا ۸۰٪ از ماکسیمم بار پیش‌بینی شده است که توسط تولیدکننده تعیین شده است. بار در گام‌های ۵٪ از بار شکست باید افزایش یابد. زمان بین هر گام افزایش بار نباید کمتر از ۶۰s باشد. هر گام از بارگذاری باید به مدت (60 ± 10) s نگه‌داشته شود. آزمون باید آن قدر بارگذاری شود تا گسیخته شود. بار می‌تواند نقطه‌ای، خطی و/یا گسترده یکنواخت (مانند ضربه‌گیر بادی، بالش هوایا کیسه شن) باشد که باید همانگونه که توسط تولیدکننده اعلام شده است، قادر به ایجاد خیز در آزمون باشد.

ج-۵-۴-۳ معیارها

اگر هر کدام از پنج تایل تحت آزمون در تراز ۸۰٪ مورد قبول واقع نشوند، آزمون مقدماتی دوباره باید انجام شود یا بار ماکسیمم پیش‌بینی شده توسط تولیدکننده تنظیم شود. پنج نمونه متوالی باید حداقل در تراز ۸۰٪ مورد قبول قرار گیرند.

ج-۵-۴-۴ اعلام عملکرد

بار اضافی اعلام شده باید مطابق با کمترین بار شکست تقسیم بر ۲/۵ منهای وزن آزمون باشد با بیان واحد بار مناسب و صرف نظر از نوع بار.

اعلام تولیدکننده برای فرآورده باید مطابق با جدول ج-۲ با اعلام بار اضافی باشد (مطابق با مثال زیر).

مثال: مقاومت کششی ناشی از خمش: رده $N/m^1C/50$

یا

رده $B/100 N/m^2$

ج-۶ گزارش آزمون

- گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:
- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- تولیدکننده و کارخانه محل تولید؛
- مشخصات فرآورده (مشخصه‌های فیزیکی و شرح آن)؛
- اطلاعات درباره نمونه‌برداری؛
- تاریخ و زمان نمونه‌برداری؛
- خط یا واحد تولید؛
- کارکنان مسوول نمونه‌برداری؛
- روش نمونه‌برداری به کار رفته (در صورت وجود)؛
- مشخصات سازمان و افراد مجری آزمون؛
- روش اجرای آزمون به کار رفته؛
- شرایط و پیکربندی آزمون؛
- تعداد آزمون‌های انجام شده؛
- مکان و تاریخ انجام آزمون؛
- مکان و تاریخ ارسال گزارش آزمون؛
- شماره ثبت آزمایشگاه (در جای مناسب)؛
- امضا و مهر سرپرست آزمایشگاه؛
- نتایج آزمون مطابق با زیربند ج-۴-۵-۴.

ج-۷ حوزه گسترده کاربرد

در موارد زیر، نتایج آزمون را می‌توان به‌طور مستقیم برای اجزای پوسته‌ای سقف که مورد آزمون قرار نگرفته‌اند، به کار برد:

- اجزای پوسته‌ای سقف با اندازه کوچکتر (طول و/یا عرض)؛
 - اجزای پوسته‌ای سقف دارای تکیه‌گاه سه یا چهارطرفه که هنگام آزمون فقط به دو طرف متکی بوده‌اند؛
 - در صورتی که طول جزء پوسته‌ای سقف آزمون شده دو برابر عرض باشد، نتیجه را برای اجزای پوسته‌ای سقف با طول بزرگ‌تر نیز می‌توان به کار برد.
- مثال: نتیجه یک جزء پوسته‌ای با ابعاد $1200\text{ mm} \times 600\text{ mm}$ نیز برای اجزای پوسته‌ای سقف با عرض 600 mm با طول‌های بیش‌تر از 1200 mm معتبر است.

پیوست چ

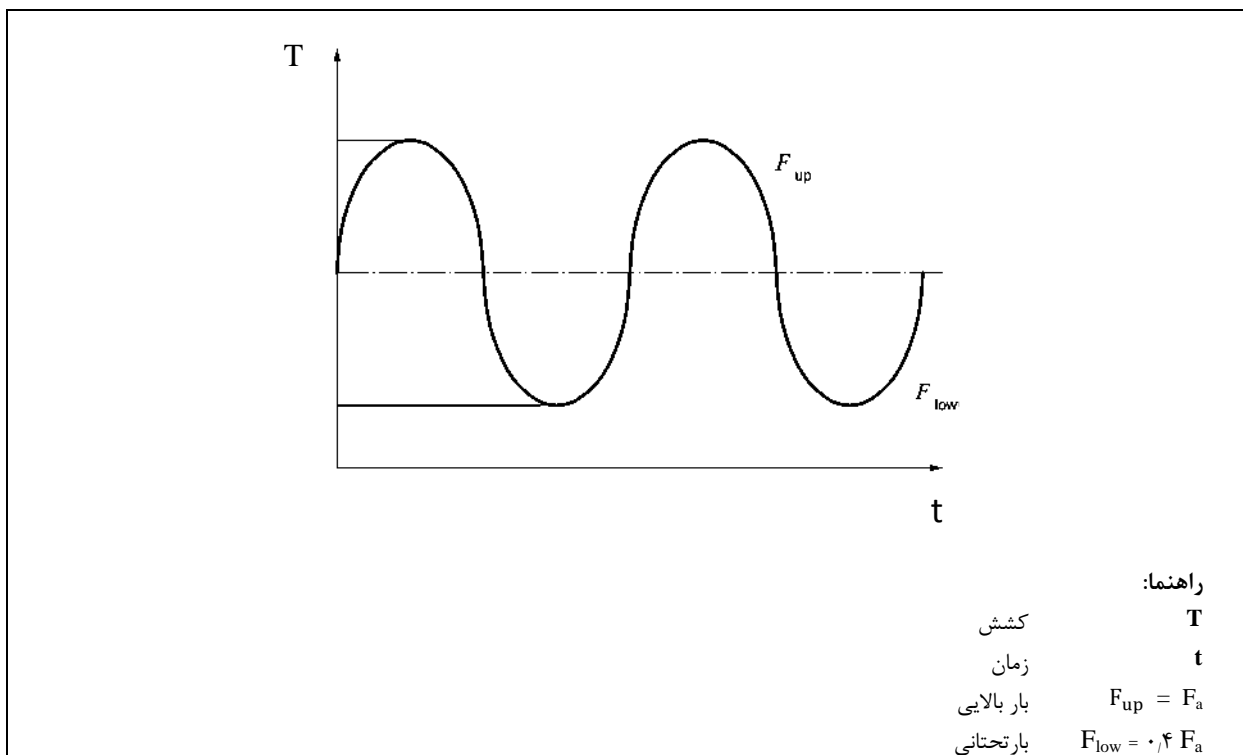
(الزامی)

آویز - آزمون عملکردی

برای طراحی آویز، ممکن است انجام یک آزمون عملکردی ضروری باشد. دراصل، انجام آزمون عملکردی باید معرف موقعیتی باشد که آویز در آن به کار رفته است. در صورت عدم وجود هرگونه اطلاعات مربوط به کاربرد عملی، آزمون عملکردی باید به صورت زیر اجرا شود:

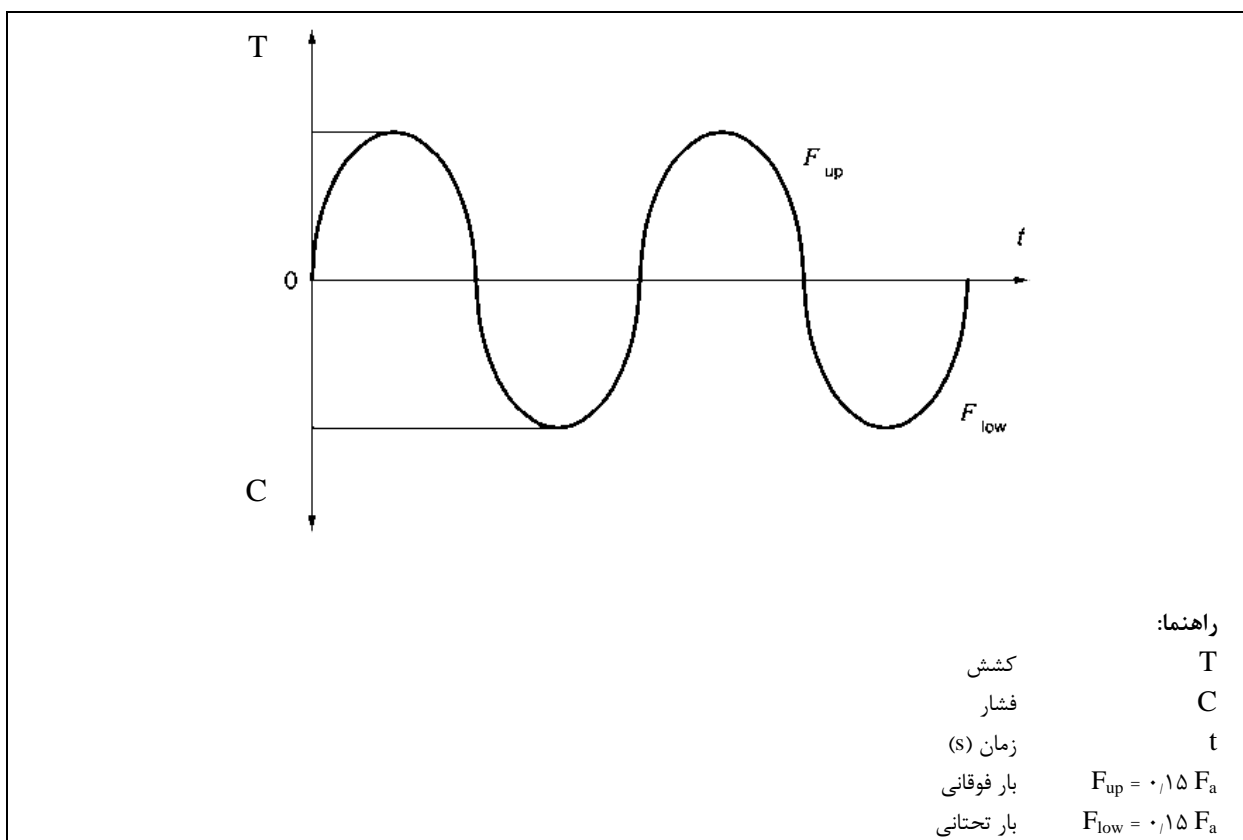
آزمون عملکردی باید با سه نمونه (جزء) مختلف هرکدام با چرخه‌های بار $n = 10^5$ انجام شود. بسامد بار باید ۲ Hz (تعداد چرخه‌های بار در هر ثانیه) باشد.

اجزایی که فقط با نیروی کششی بارگذاری شده‌اند باید تحت شرایط بار نوسانی با بار مجاز (F_a) به عنوان بار فوقانی و $0.4 F_a$ به عنوان بار تحتانی مورد آزمون قرار گیرند (مطابق با شکل چ-۱).



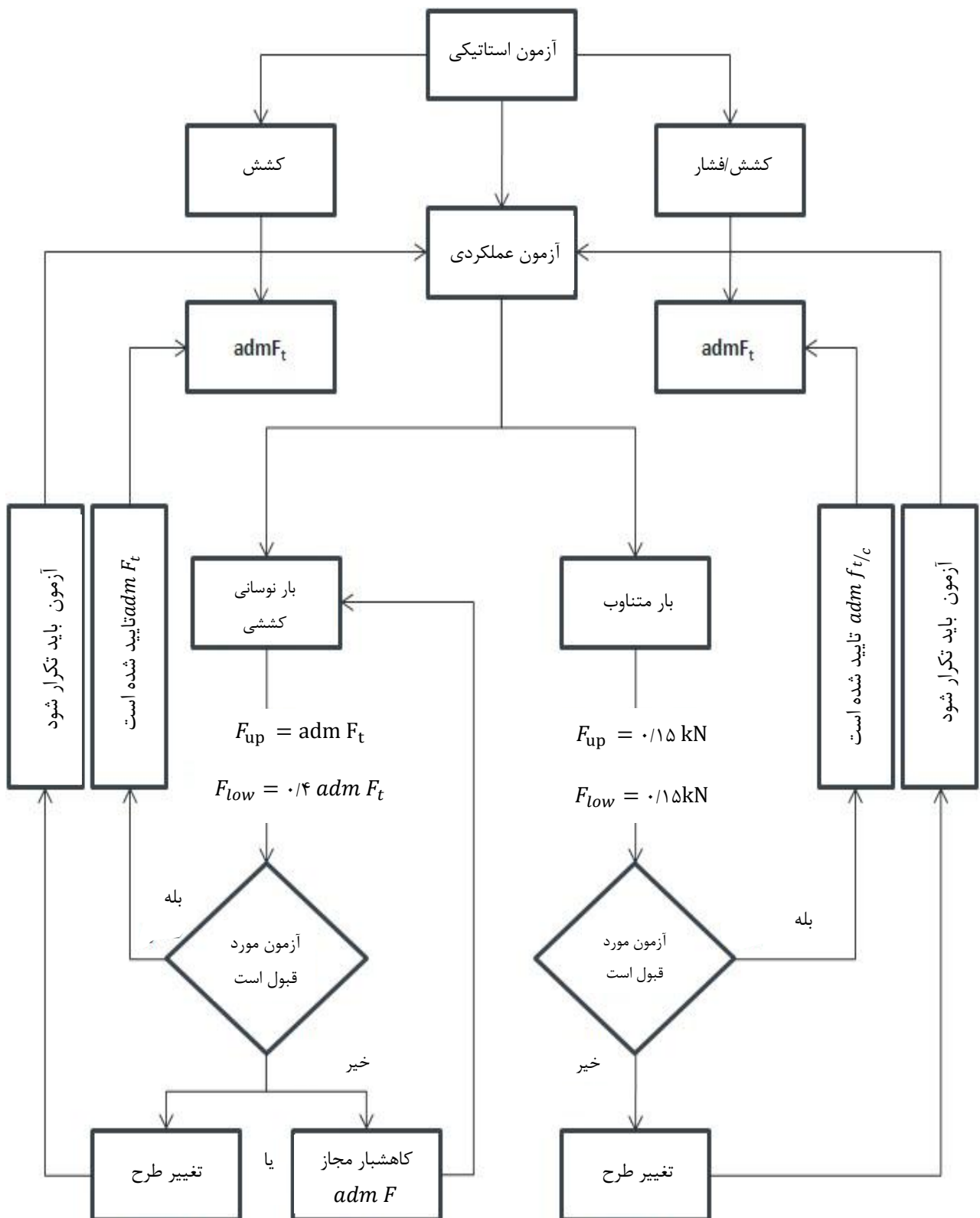
شکل چ-۱- بار نوسانی کششی

اجزایی که برای هر دو بار فشاری و کششی طراحی شده‌اند باید تحت بار متناوب مناسب و با استفاده از بارهای فشاری و کششی 0.15 kN مورد آزمون قرار گیرند (مطابق با شکل چ-۲).



شکل چ-۲- بار متناوب (کششی - فشاری)

جابه‌جایی نقطه بارگذاری باید در طی تمام آزمون‌ها اندازه‌گیری شود و با تقریب 0.1 mm اعلام شود. در طی آزمون بار نوسانی، تغییر شکل پیش‌رونده افزایشی مجاز نیست. پس از اتمام آزمون عملکردی، نباید هیچ‌گونه نقصی در هیچ یک از نمونه‌ها وجود داشته باشد. در صورتی که آویز در آزمون عملکردی مورد قبول واقع نشود، بار آزمون استاتیکی (زیر بند ۵-۳-۲) باید به شکل مناسبی کاهش یابد و آزمون عملکردی تکرار شود (مطابق با شکل چ-۳).



شکل چ-۳- شمای کلی آزمون برای اجزای آویز و اتصالات- آزمون استاتیکی و عملکردی

پیوست ح

(الزامی)

نشی پیرامونی- آزمون عملکردی، تعیین ظرفیت باربری

ح-۱ کلیات

در برخی موارد، نشی‌های پیرامونی می‌توانند عملکرد باربری داشته باشند. در مورد نشی‌های پیرامونی باربر، ماکسیمم بار نقطه‌ای مجاز F_{eff} باید توسط تولیدکننده تعیین و اعلام شود.

یادآوری ۱- مسوولیت تولیدکننده، تنها به تعیین و اعلام ظرفیت باربری نشی پیرامونی محدود است و شامل روش اتصال یا ساختار باربری که نشی پیرامونی به آن متصل شده است، نمی‌باشد.

یادآوری ۲- موارد زیر برعهده مجری است:

- انتخاب روش مناسب اتصال برای نوع دیوار یا زیرسازه؛

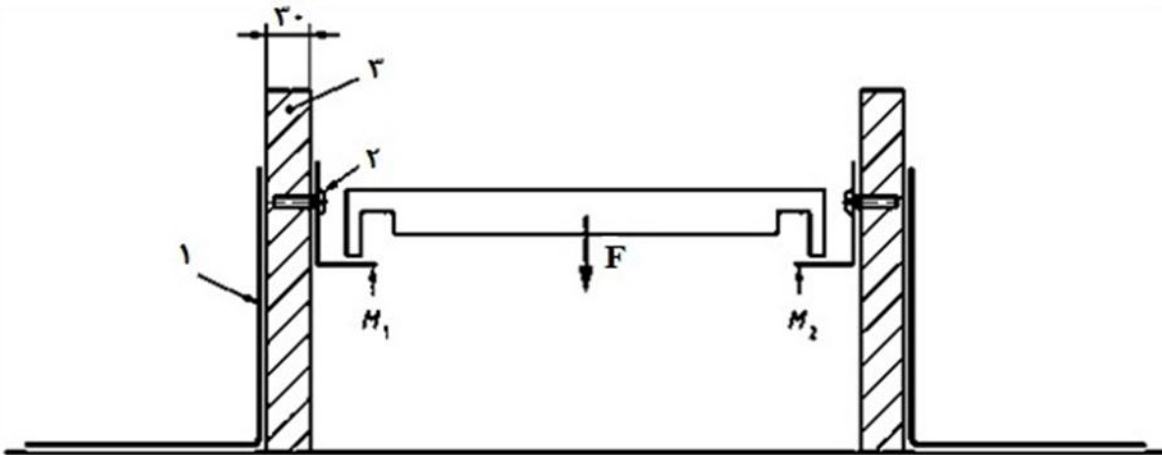
- تعیین نوع خاص دیوار یا زیرسازه با مقاومت کافی برای تحمل بار مشخص.

ح-۲ آزمون اصلی نشی‌های پیرامونی

ح-۲-۱ نصب و راه‌اندازی برای آزمون

باید دو دیوار موازی بر روی تجهیزات^۱ آزمون با استفاده از تخته‌های سیلیکات کلسیم به ضخامت ۳۰ mm شبیه‌سازی شوند (مطابق با شکل ح-۱) که برای ایمنی و پایداری می‌توانند به یک ساختار خارجی متصل شوند.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

F	بار
۱	سازه تکمیلی مجاز برای اتصال سیلیکات کلسیم (C)
۲	اتصال نبشی پیرامونی
۳	تخته‌های سیلیکات کلسیم
M_2 و M_1	نقاط اندازه‌گیری خیز

شکل ح-۱- شمای کلی تجهیزات آزمون

یادآوری-ممکن است تجهیزات آزمون به نحوی ساخته شوند که حداقل یکی از این دیوارها بتواند به یک وضعیت موازی دیگر تغییر یابد تا امکان استفاده از تجهیزات آزمون یکسان برای نبشی‌های پیرامونی با ابعاد مختلف فراهم آید.

نباید هیچ‌گونه فاصله ثابتی میان این دیوارها وجود داشته باشد، تا برای هر نوع سازه نبشی پیرامونی انعطاف پذیر باشند. عرض دیوار باید حداقل 350 mm باشد؛ ارتفاع آن باید به نحوه اعمال بار بستگی داشته باشد.

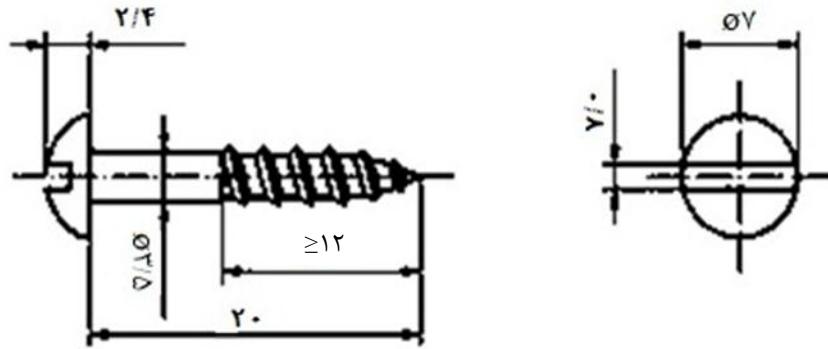
ح-۲-۲ اتصال نبشی‌های پیرامونی

نبشی پیرامونی باید توسط پیچ‌های دوسوی^۱ سرگرد فولادی مخصوص چوب به ابعاد $3.5\text{ mm} \times 20\text{ mm}$ (شکل ح-۲) که فاصله مرکز آن‌ها از یکدیگر 250 mm و یا همان‌گونه که توسط درخواست کننده آزمون معین شده است، به هر دو دیوار متصل شود. اگر فاصله مرکز تا مرکز، 250 mm نباشد، فاصله واقعی باید در گزارش آزمون و در اعلام انطباق قید شود. نبشی پیرامونی باید تا $(5 \pm 5)\text{ mm}$ از نقطه اتصال فراتر رود.

1- Slotted

برای اجتناب از تغییر شکل، نبشی‌های پیرامونی باید از قبل سوراخ شوند. قطر سوراخ باید (3.8 ± 0.2) mm باشد. در نقاط اتصال، دیوارهای سیلیکات کلسیم باید با سوراخ‌های (2.5 ± 0.2) mm از قبل سوراخ شوند تا از تغییر شکل تخته‌های سیلیکات کلسیم جلوگیری به عمل آید.

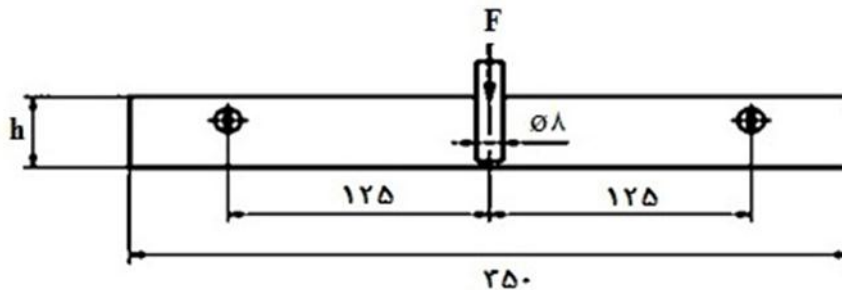
ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل ح-۲- پیچ‌های اتصال دهنده

اگر ضخامت نبشی پیرامونی در نقطه اتصال، بیش‌تر از ۳ mm باشد، استفاده از پیچ‌های بلندتر از همان نوع مجاز است، به شرط آن‌که سرگرد و قطر آن‌ها، با پیچ استاندارد توصیه شده در بالا یکسان باشد. موقعیت پیچ باید در یک سوم ارتفاع نبشی پیرامونی باشد (مطابق با شکل ح-۳) که از بالای نبشی اندازه‌گیری شده است. برای تعیین ارتفاع اتصال، باید فقط نبشی پیرامونی که به‌طور مستقیم در مجاورت دیوار قرار گرفته است، در نظر گرفته شود.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل ح-۳- وضعیت پیچ‌ها

ح-۲-۳ بار آزمون

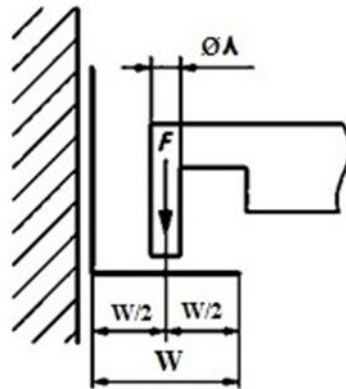
بار قرار گرفته بر روی نبشی پیرامونی باید توسط میلگرد (8 ± 1) mm انتقال یابد به طوری که انتهای آن، یعنی محلی که با نبشی پیرامونی تماس دارد، به شکل صاف بریده شده باشد. بار باید در جهت پیکان F در شکل ح-۳ اعمال شود. این بار باید با استفاده از سازه مناسبی اعمال شود که به طور دقیق بار را بر روی هر دو نبشی پیرامونی تقسیم کند. نحوه اعمال بار (کشیدن از انتها یا فشار از بالا) فقط به نصب به کار رفته برای تأمین بار بستگی دارد.

ح-۲-۴ تعداد آزمون‌ها

هنگام تعیین ظرفیت باربری، باید سه آزمون به ازای هر نوع و اندازه نبشی پیرامونی انجام شود.

ح-۲-۵ اعمال بار

بار نقطه‌ای افزایشی باید در گام‌های مساوی $1N$ یا $10N$ در وسط عرض بال‌های افقی در انتهای دو نبشی پیرامونی روبروی هم، اعمال شود. این بار باید در وسط بین نقاط اتصال قرار گیرد (مطابق با شکل‌های ح-۳ و ح-۴).



ابعاد بر حسب میلی‌متر

شکل ح-۴- اعمال بار

بار باید آنقدر افزایش یابد که خیز کلی لبه‌های بیرونی هر دو نبشی پیرامونی (شکل ح-۱، M_1 و M_2)، به میانگین 0.8 mm برسد (یعنی مجموع خیز M_1 و M_2 ، باید 1.6 mm باشد).

بار F باید با مینیمم ضخامت مصالح نبشی پیرامونی مورد نظر با ضریب اطمینان 1.0% ، به صورت زیر مجدد محاسبه شود:

$$F_{eff} = \frac{F \times T_{min}^2 \times 0,9}{T_{meas}^2} \quad (\text{ح-۱})$$

که در آن:

F بار بر حسب N یا kN، بر روی یک نبشی پیرامونی در لحظه‌ای است که میانگین خیز ۰٫۸ mm حاصل شده است؛

T_{min} مینیمم ضخامت نبشی پیرامونی بر حسب mm؛

T_{meas} میانگین ضخامت اندازه‌گیری شده هر دو نبشی پیرامونی بر حسب mm؛

F_{eff} مقدار بار، بر حسب N یا kN است، که باید اعلام شود.

بار F روی یک نبشی پیرامونی، نصف کمترین بار اعمال شده بر روی مجموعه‌ای از دو نبشی پیرامونی در طی سه آزمون است. اگر بارگذاری، براساس زیربند ح-۲-۷ به ازای هر نبشی پیرامونی منفرد انجام شود، آن‌گاه بار F روی یک نبشی پیرامونی، میانگین بین دو مورد از کمترین بار حاصل از نتیجه‌شش آزمون است.

ح-۲-۶ ضخامت نبشی پیرامونی

برای تعیین ضخامت میانگین اندازه‌گیری شده هر دو نبشی پیرامونی، هر کدام از دو نبشی پیرامونی که مورد آزمون قرار گرفته‌اند باید در ۸ مکان مختلف اندازه‌گیری شده و میانگین آن برای تمام بال‌ها در نظر گرفته شود. اندازه‌گیری باید با دقت $\pm 0,01 \text{ mm}$ انجام شود (ضخامت شامل اندوهای استاندارد مانند رنگ‌آمیزی است). مقدار متوسط ۱۶ اندازه‌گیری باید به‌عنوان ضخامت اندازه‌گیری شده T_{meas} در نظر گرفته شود. حداقل ضخامت T_{min} باید مینیمم مجاز ضخامت کلی مصالح با در نظر گرفتن رواداری‌های کلیه اندوها و مصالح باشد.

ح-۲-۷ آزمون جایگزین

روش آزمونی که در بالا ذکر شد، روش بهتری است.

در مواردی که امکان انجام آزمون فقط بر روی یک نبشی پیرامونی در یک زمان وجود دارد، می‌توان روش اجرای آزمون جایگزین زیر را دنبال کرد. هنگام استفاده از این روش، شرایط زیر را باید اعمال نمود:

- تعداد کل نمونه‌های مورد آزمون، یکسان باقی می‌ماند (شش بار آزمون بر روی یک قطعه به جای سه بار آزمون بر روی دو قطعه).

- تمام عوامل (اتصال‌های قاب، فاصله میان نقاط اتصال، انواع پیچ‌ها و ...) باید همانند روش اجرای آزمون ذکر شده در بالا باشد.

- در گزارش آزمون، با ارجاع دادن به این پاراگراف، باید عنوان شود که نبشی‌های پیرامونی، به‌عنوان قطعات منفرد و نه مجموعه‌های دوتایی آزمون شده‌اند، با ذکر این جمله: این آزمون، بر روی نبشی‌های پیرامونی منفرد توصیف شده در این استاندارد انجام شده است.

در مواردی که درخواست کننده آزمون، در دستورالعمل‌های نصب خود، فاصله بزرگ‌تر از ۲۵۰mm میان نقاط اتصال را پیشنهاد دهد، این آزمون جایگزین را می‌توان آن گونه که متقاضی درخواست کرده است انجام داد و فاصله واقعی باید در گزارش آزمون و اعلام انطباق قید شود.

ح-۲-۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد :

- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- تولیدکننده و کارخانه محل تولید؛
- مشخصات فرآورده (مشخصه‌های فیزیکی و شرح آن)؛
- اطلاعات مربوط به نمونه‌برداری:
- تاریخ و زمان نمونه‌برداری؛
- خط یا واحد تولید؛
- کارکنان مسوول نمونه‌برداری؛
- روش نمونه‌برداری به کار رفته (در صورت وجود)؛
- مشخصات سازمان و کارکنان مجری آزمون؛
- روش اجرای آزمون به کار رفته:
- شرایط و پیکربندی آزمون؛
- تعداد آزمون‌های انجام شده؛
- مکان و تاریخ آزمون؛
- مکان و تاریخ ارسال گزارش آزمون؛
- شماره ثبت آزمایشگاه (در جای مناسب)؛
- امضا و مهر سرپرست آزمایشگاه؛
- نتایج آزمون.

پیوست خ

(الزامی)

آزمون واکنش در برابر آتش - نصب و اتصال

خ-۱ ابعاد تجهیزات آزمون

تجهیزات آزمون، مطابق استاندارد بند ۳-۱۴، شامل گوشه‌ای با یک بال بلند و یک بال کوتاه است. بال بلند شامل دو مدول، با حداقل یک درز عمودی و یک درز افقی در طول بال بلند است. تمام پوسته‌ها باید به شکل عمودی مورد آزمون قرار گیرند. ابعاد آزمون‌ها باید مطابق جدول خ-۱ باشد.

جدول خ-۱- ابعاد آزمون‌ها

ابعاد اسمی مجموعه نصب شده (mm)		
ارتفاع	طول	
۱۵۰۰	۵۰۰	بال کوتاه
	$200+t^1$	بال بلند
	$800-t^1$	
۱- ضخامت مجموعه نصب شده بر حسب میلی‌متر است.		

خ-۲ اجزای پوسته‌ای سقف

خ-۲-۱ نصب و اتصال (مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴)

خ-۲-۲-۱ اجزای پوسته‌ای سقف که باید همراه با عایق یا دیگر مصالح مورد آزمون قرار گیرند.

خ-۲-۱-۱ کلیات

این ویژگی‌ها، برای اجزای پوسته‌ای سقف مطابق با زیربند ۵-۴-۲-۲-الف به کار می‌روند.

خ-۲-۱-۲ آزمون

اجزای پوسته‌ای سقف باید مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴ نصب و محکم شوند.

آزمونه باید تا حد امکان نماینده کامل شرایط کاربرد نهایی سقف کاذب با بهره‌گیری از تمام اجزای پیش بینی شده در شرایط کاربری و قید شده توسط متقاضی باشد. سطح خارجی پوسته به کار رفته در مجموعه آزمون باید شامل زیرسازه (شبکه) نماینده، به‌عنوان ابزار اتصال پوسته‌ها باشد.

در مواردی که اجزای پوسته‌ای سقف ممکن است به همراه مصالح عایق صوت یا حرارت به کار رود، تا حد ممکن باید اجزای پوسته‌ای سقف به همراه این مصالح اضافی تحت شرایط کاربرد نهایی مورد آزمون قرار گیرد.

سقف‌های کاذبی که پوسته آن‌ها به واسطه استفاده از اجزای زیرسازه (سازه نمایان، سازه پنهان و قلاب‌دار) آویزان بوده و به لحاظ مکانیکی محکم نشده‌اند و نصب‌زیرسازه پوسته در مجموعه SBI را غیرممکن می‌سازند، باید همانند شرایط کاربرد واقعی، با حداقل چهار پیچ فلزی محکم شوند (رفتار در شرایط کاربرد نهایی تا حد امکان شبیه‌سازی شود)، مگر آن‌که مجموعه خودایستا^۱ باشند یعنی به هیچ اتصالی نیاز نباشد. این پیچ‌ها، باید حداقل در فاصله ۲۵ میلی‌متری لبه‌های پوسته سقف کاذب کار گذاشته شوند.

در صورت پیش‌بینی فاصله هوایی، باید از فاصله‌گذارهایی^۲ (نگه‌دارنده‌های فاصله) از جنس سیلیکات کلسیم با ضخامت (40 ± 1) mm استفاده نمود (مصالحی که در مرجع [۸]، از آن‌ها به‌عنوان یکی از زیرکارهای^۳ ممکن یاد شده است)، مگر آن‌که بدون استفاده از فاصله‌گذارها (برای مثال، در مورد نصب خود ایستا)، بتوان به فاصله هوایی دست یافت. در صورتی که برای بستن زیرسازه و/یا پوسته سقف از پیچ استفاده شود، این پیچ‌ها باید حداقل ۲۵ mm از لبه فاصله‌گذارهای سیلیکات کلسیم، درون آن‌ها نفوذ کنند.

اگر پوسته برای کاربرد واقعی بدون درز در نظر گرفته شده باشد، مجموعه آزمون نیز باید بدون درز صورت-گیرد. در صورتی که در عمل از درز استفاده می‌شود، باید حداقل یک درز ۲۰۰ mm از گوشه و ۵۰۰ mm از انتهای مجموعه وجود داشته باشد (مطابق با شکل‌های خ-۱-الف، خ-۱-ب، خ-۲-الف و خ-۲-ب). در این حالت، بسته به ابعاد پوسته ممکن است درزهای دیگری نیز لازم باشد. درزهای میان پوسته‌های مجموعه آزمون باید براساس ابعاد فرآورده موجود در بازار باشد.

یادآوری ۱- زیرسازه، تنها معرف کاربرد نهایی اتصالات است. فرآورده مورد ارزیابی، منحصر به پوسته سقف است و مربوط به کیت نمی‌باشد. با این وجود، در کاربرد نهایی، پوسته به وسیله شبکه در محل خود نگه‌داشته می‌شود. بنابراین، شبکه به کار رفته باید از حداقل مقدار پروفیل قابل استفاده برای اجزای پوسته‌ای سقف برخوردار باشد.

یادآوری ۲- راه‌حل مناسب، محکم کردن چهار گوشه پوسته سقف کاذب مجاور^۴ در یک تخته سیلیکات کلسیم است.

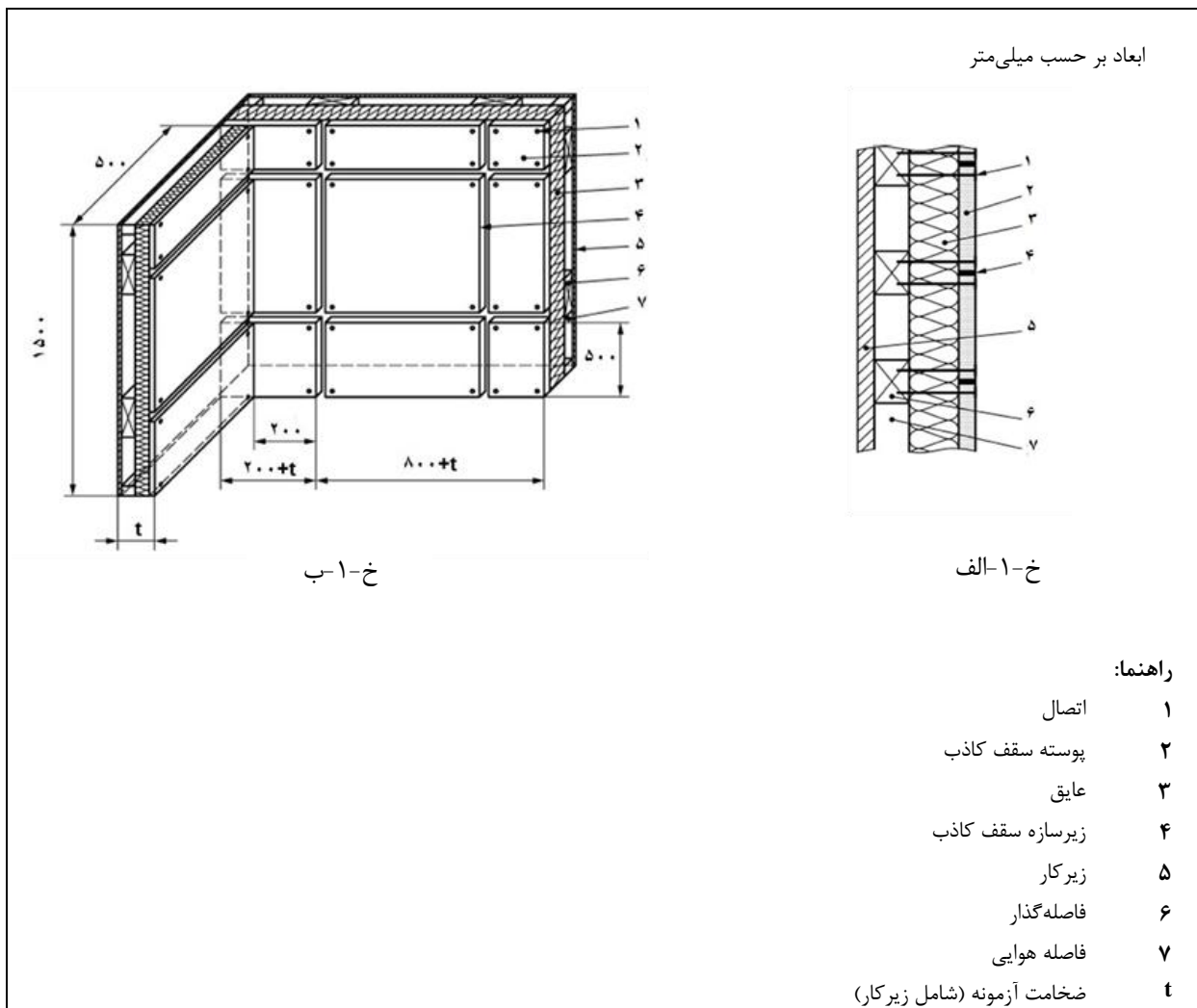
یادآوری ۳- سقف‌های کاذب برای کاربرد افقی در نظر گرفته شده‌اند و هیچ‌گونه فاصله هوایی در میان زیرکارها و پوسته سقف یا عایق منجر به « اثر دودکش^۵ » نخواهد شد. بنابراین، همان‌گونه که در استاندارد بند ۳-۱۴ قید شده است، طبق قرارداد، فاصله هوایی ۴۰ mm ثابت است.

-
- 1- Self supporting
 - 2- Spacer
 - 3-Substrates
 - 4- Adjacent
 - 5- Chimney effect

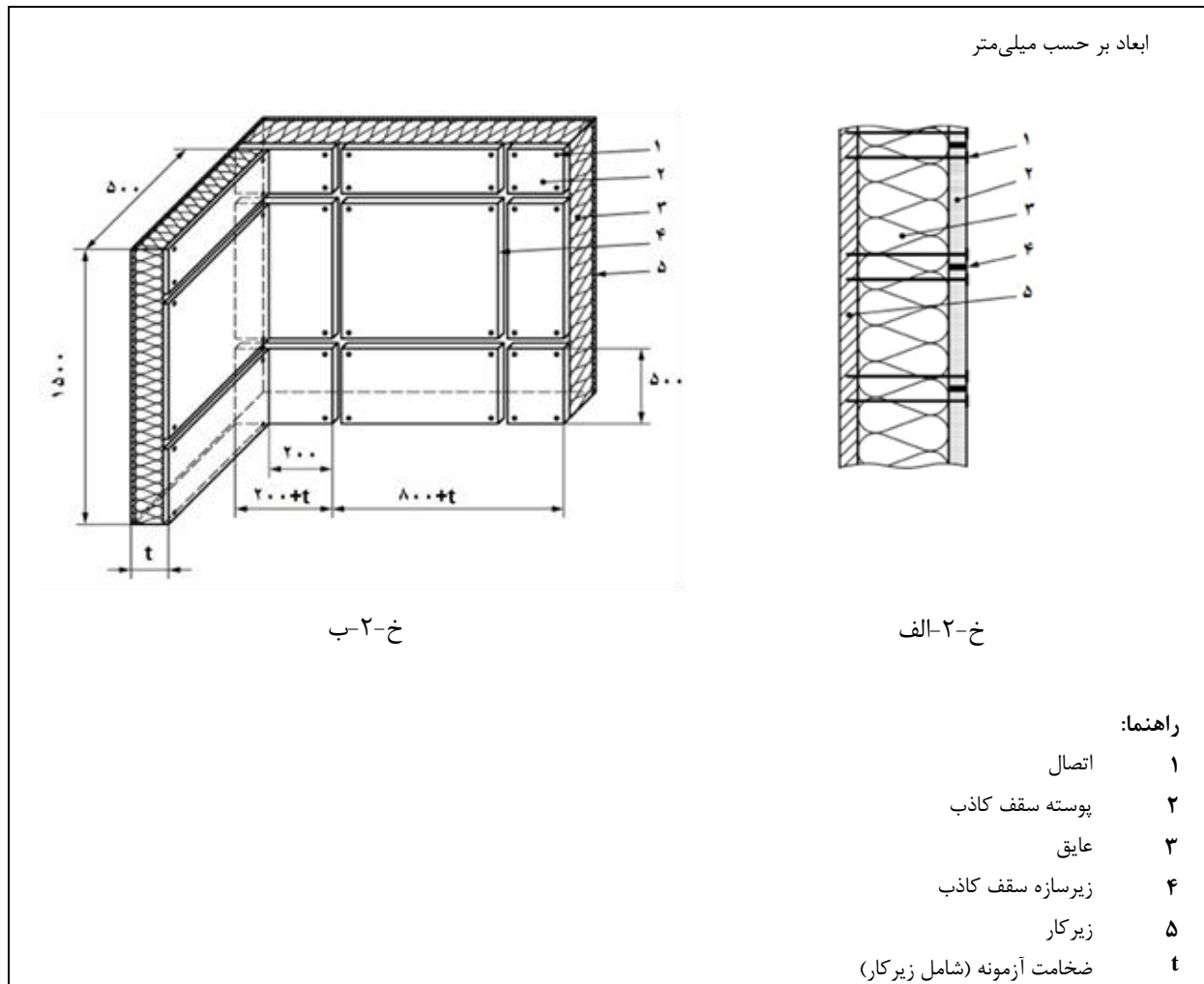
یادآوری ۴- در مورد شبکه فلزی که در معرض دید قرار ندارد و از سمت دیگر پوسته قابل مشاهده است، می‌توان این شبکه را جدا از نمونه تلقی نمود، همان‌گونه که در شکل‌های خ-۱-الف، خ-۱-ب، خ-۲-الف و خ-۲-ب آمده است.

جزئیات گوشه بین بال بلند و کوتاه را باید با مصالحی که دارای طبقه A1 واکنش در برابر آتش هستند، مطابق با استاندارد بند ۳-۶ درزبندی نمود که مانع تماس سطح داخلی پوسته سقف کاذب یا دیگر مصالح با آتش شود.

نوع و ابعاد مصالح و فرآورده‌های به‌کار رفته، ابعاد و موقعیت اتصالات و غیره باید در گزارش آزمون ثبت شود.



شکل‌های خ-۱-الف و خ-۱-ب- نصب و اتصال برای SBI در مورد آزمون کیت سقف‌های کاذب با عایق‌بندی و فاصله هوایی



شکل های خ-۲-الف و خ-۲-ب- نصب و اتصال برای SBI در مورد آزمون کیت سقف کاذب، با عایق و بدون فاصله هوایی

خ-۲-۱-۲ اجزای پوسته‌ای سقف که به صورت جداگانه مورد آزمون قرار گرفته و طبقه‌بندی شده‌اند.

خ-۲-۱-۲-۱ کلیات

این ویژگی‌ها، در مورد اجزای پوسته‌ای سقف مطابق با زیربند ۵-۴-۲-۲-الف، به کار می‌روند.

خ-۲-۱-۲-۲ آزمون

اجزای پوسته‌ای سقف باید مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴ نصب و محکم شوند.

آزمون باید متشکل از اجزای پوسته‌ای ثابتی باشد که توسط متقاضی تعیین شده است، که این امر، بدون استفاده از زیرسازه امکان پذیر است. در غیر این صورت، سطح خارجی پوسته‌ایکه در مجموعه آزمون به کار رفته است باید حداقل با چهار پیچ فلزی ثابت شود (رفتار در شرایط کاربرد نهایی تا حد امکان شبیه‌سازی شود). این پیچ‌ها باید حداقل ۲۵ mm از لبه‌های پوسته سقف کاذب محکم شوند.

در صورت پیش‌بینی فاصله هوایی، باید فاصله‌گذارهایی (نگه‌داره‌های فاصله) با ضخامت (1 ± 40) mm از جنس سیلیکات کلسیم (مصالحی که در مرجع [۸]، از آن‌ها به‌عنوان یکی از زیرکارهای ممکن یاد شده است) مورد استفاده قرار گیرد. پیچ‌ها باید حداقل ۲۵ mm از لبه فاصله‌گذارهای سیلیکات کلسیم، درون آن‌ها نفوذ کنند.

اگر پوسته برای کاربرد واقعی بدون درز در نظر گرفته شده باشد، مجموعه آزمون نیز باید بدون درز صورت‌گیرد. در صورتی که در عمل از درز استفاده می‌شود، باید حداقل یک درز ۲۰۰ mm از گوشه و ۵۰۰ mm از انتهای مجموعه وجود داشته باشد (مطابق با شکل‌های خ-۳-الف، خ-۳-ب، خ-۴-الف و خ-۴-ب). در این حالت، بسته به ابعاد پوسته ممکن است درزهای دیگری نیز لازم باشد. درزهای میان پوسته‌های مجموعه آزمون باید براساس ابعاد فرآورده موجود در بازار باشد.

یادآوری ۱- راه‌حل مناسب، اتصال چهارگوشه پوسته سقف کاذب در یک تخته سیلیکات کلسیم است.

یادآوری ۲- سقف‌های کاذب برای کاربرد افقی در نظر گرفته شده‌اند و هیچ‌گونه فاصله هوایی در میان زیرکارها و پوسته سقف منجر به « اثر دودکش » نخواهد شد. بنابراین، همان‌گونه که در استاندارد بند ۳-۱۴ قید شده است، طبق قرارداد، فاصله هوایی ۴۰ mm ثابت است.

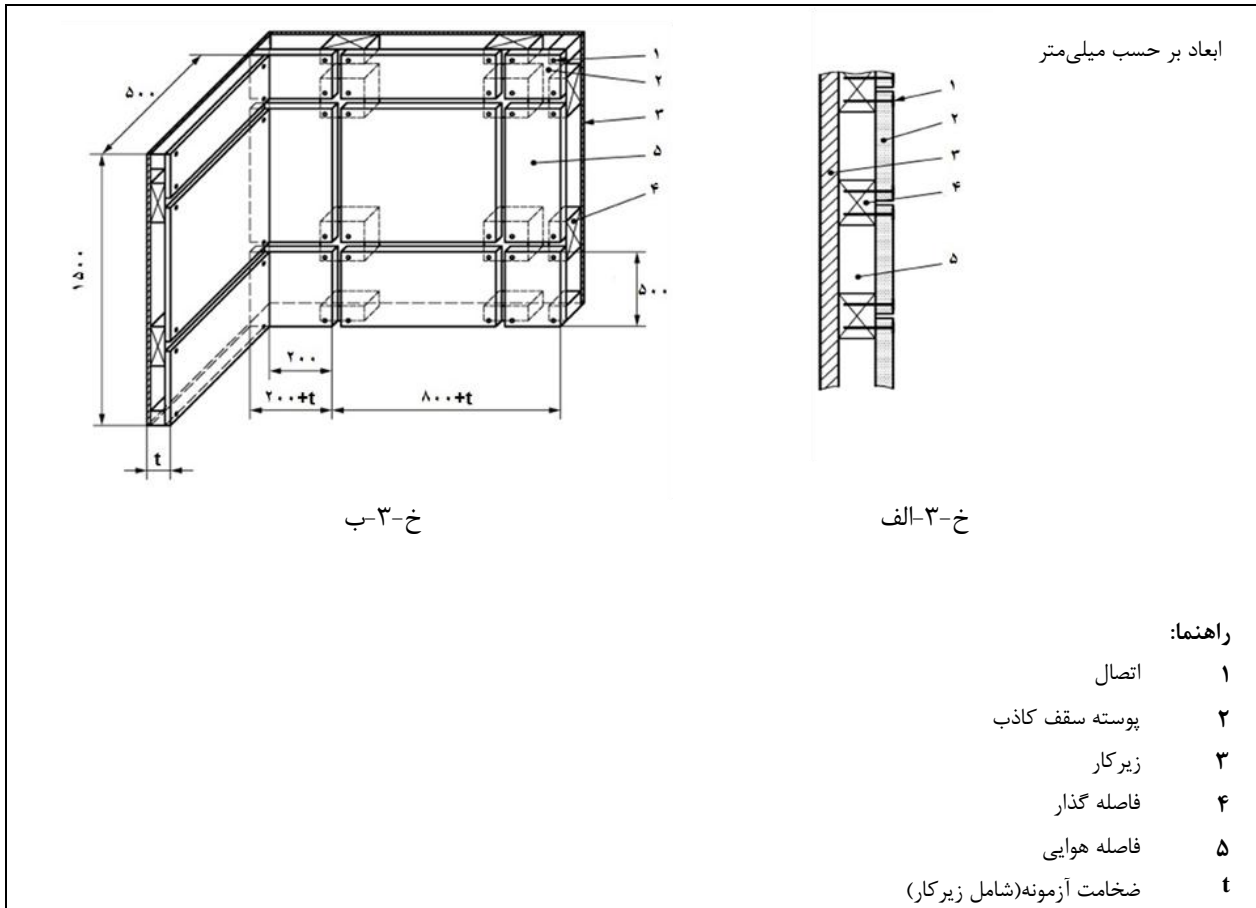
یادآوری ۳- در مورد شبکه فلزی که در معرض دید قرار ندارد و از سمت دیگر پوسته قابل مشاهده است، می‌توان این شبکه را جدا از آزمون تلقی نمود، همان‌گونه که در شکل‌های خ-۳-الف، خ-۳-ب، خ-۴-الف و خ-۴-ب آمده است. جزئیات گوشه بین بال بلند و کوتاه را باید با مصالحی که دارای طبقه A1 واکنش در برابر آتش هستند، مطابق با استاندارد بند ۳-۶ درزبندی نمود که مانع تماس سطح داخلی پوسته سقف کاذب یا دیگر مصالح با آتش شود.

نوع و ابعاد مصالح و فرآورده‌های به‌کار رفته، ابعاد و موقعیت اتصالات و... باید در گزارش آزمون ثبت شود.

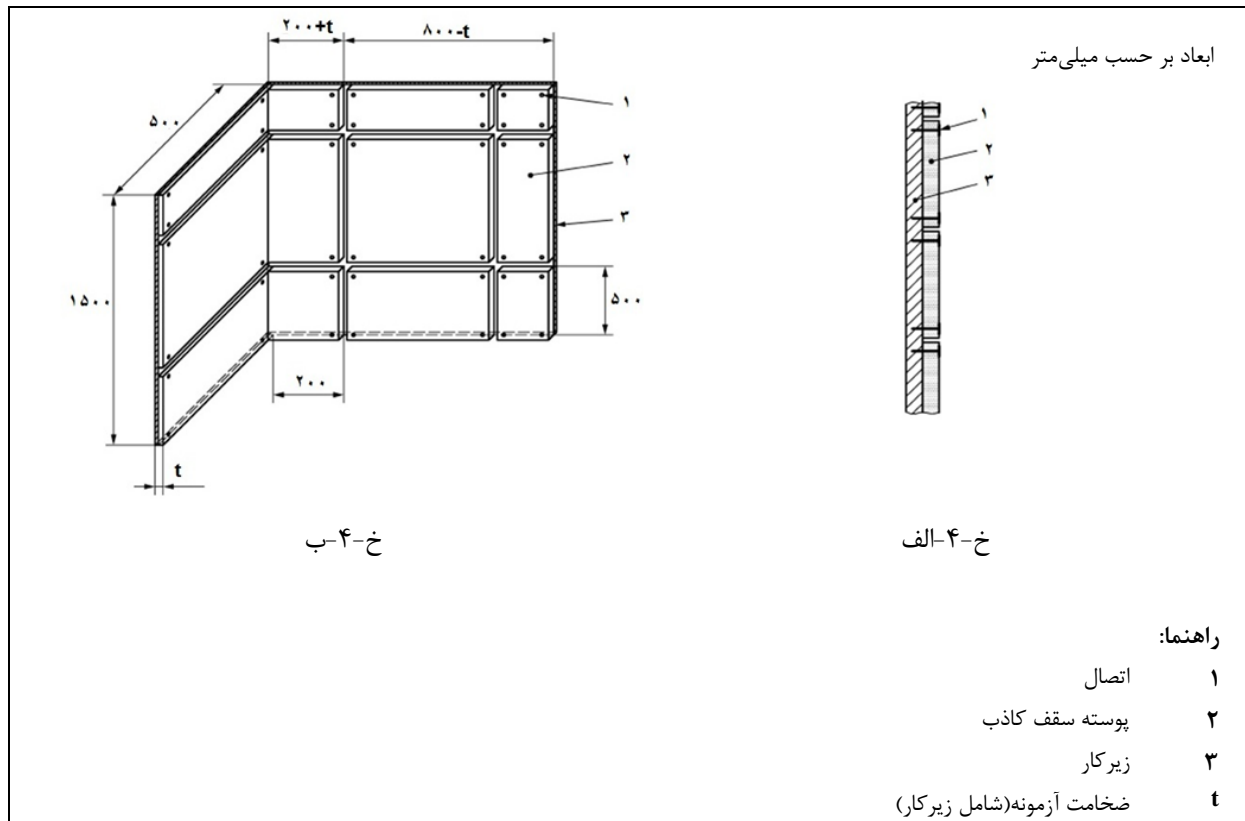
خ-۱-۲-۳ گروه‌های فرآورده

در مورد پوسته‌های سقف کاذبی که با جزئیات مختلف لبه (گونیا، شیاردار، دورا، فاق‌دار) برای عرضه به بازار در نظر گرفته شده‌اند، می‌توان پوسته‌ها را براساس حجم مصالح طبقه‌بندی نمود که در آن پوسته سقف کاذب با بالاترین حجم جزئیات لبه (لبه گونیا از همه بالاتر است) باید برای آزمون SBI در نظر گرفته شود. پوسته‌های سقف کاذب با روکش‌ها یا رویه‌های مختلفی که برای عرضه به بازار در نظر گرفته شده‌اند باید طبقه‌بندی شوند. رویه‌ها یا روکش‌ها ممکن است توسط مقدار PCS گروه بندی شوند که در این صورت، پوسته سقف کاذب با بالاترین مقدار PCS در رویه یا روکش، باید مورد آزمون SBI قرار گیرد. اگر مقدار PCS رویه‌ها یا روکش‌ها متفاوت نباشد، پوسته سقف کاذب با تیره‌ترین رنگ رویه یا روکش باید مورد آزمون SBI قرار گیرد. به‌عنوان جایگزین، تأثیرات رنگ‌های مختلف رویه‌ها یا روکش‌ها را می‌توان با انجام آزمون‌های SBI روی رنگ‌های روشن، تیره و رنگ‌های حد وسط این گستره تعیین نمود.

یادآوری- الگوهای جهت‌دار و بافت‌های سطحی که تحت پوشش اهداف این استاندارد قرار دارند (مطابق با بند ۱)، در شرایط کاربرد نهایی هیچ گونه تأثیری بر رفتار پوسته در برابر آتش ندارند. اگر پوسته‌های سقف کاذب، دارای الگوهای جهت‌دار و بافت‌های سطحی باشند، باید بر طبق الگویی نصب شوند که با توجه به روش اجرای آزمون تا حد ممکن بر نتایج تأثیری نداشته باشند.



شکل‌های خ-۳-الف و خ-۳-ب - نصب و اتصال برای SBI در مورد آزمون پوسته سقف کاذب با فاصله هوایی



شکل های خ-۴ الف و خ-۴ ب- نصب و اتصال برای SBI در مورد آزمون پوسته سقف کاذب، بدون فاصله هوایی

خ-۲-۱-۴ نصب و اتصال مجموعه آزمون

هنگام آزمون، مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴، مجموعه آزمون باید معرف شرایط کاربرد نهایی باشد. طبق ویژگی‌های اعلام شده توسط تولیدکننده، اجزای پوسته‌ای سقف کاذب باید با در نظر گرفتن فاصله هوایی مورد نظر برای تهویه مورد آزمون قرار گیرد/ یا با در نظر گرفتن فاصله هوایی که به‌طور مستقیم در برابر زیرکار قرار گرفته است. نتایج آزمون بدون فاصله هوایی نمی‌تواند در طبقه‌بندی کاربردها با فاصله هوایی مورد استفاده قرار گیرد و هم‌چنین بالعکس.

انتخاب زیرکار، برعهده تولیدکننده است. این انتخاب، رابطه مستقیمی با کاربرد مورد نظر فرآورده دارد. در مورد آزمون با فاصله هوایی، قاب بین تخته پشت‌بند و آزمون، باید از هرطرف باز باشد تا امکان تهویه هوا به درون این فاصله وجود داشته باشد. مجموعه را می‌توان خارج از محفظه آزمون، آماده و نصب نمود و سپس مجموعه کامل را به این محفظه منتقل کرد.

یادآوری- در مورد اجزای پوسته‌ای لایه‌دار/ روکش‌دار سقف که سوراخ شده‌اند، مساحت (m^2) که در استاندارد بند ۳-۶ در مورد اجزای غیراساسی مطرح شده است، کل مساحت از جمله مساحت سوراخ‌ها می‌باشد.

خ-۲-۲ قوانین کاربرد نهایی

خ-۲-۲-۱ کلیات

نحوه آزمون فرآورده، تأثیر مستقیمی بر نحوه طبقه‌بندی و کاربرد فرآورده یا گروه فرآورده‌ها در اجرا دارد. هنگام تعیین برنامه آزمون برای تمام جنبه‌های اجزای پوسته‌ای، مواد زیر، راهنمای مربوط به قوانین کاربرد بالقوه‌ای را ارائه می‌نمایند که می‌توانند بسته به برنامه آزمون منتخب به کار روند.

خ-۲-۲-۲ تأثیر زیرکار

زیرکار بکار رفته در پشت پوسته سقف مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴، تعیین‌کننده نوع سقفی است که پوسته سقفی می‌تواند در زیر آن به کار رود.

اگر اجزای پوسته‌ای سقف، در مقابل‌تخته‌خرده‌چوب آزمون شود، براساس استاندارد بند ۳-۶، پوسته‌می‌تواند در زیر هرگونه سازه چوبی، صفحه روکش‌دار گچی یا هر فرآورده دیگری که دارای طبقه A1 یا A2 واکنش در برابر آتش است، به کار رود.

در صورتی که پوسته در مقابل‌صفحه‌روکش‌دار گچی مورد آزمون قرار گیرد، مطابق با استاندارد بند ۳-۶، پوسته می‌تواند در زیر صفحه‌روکش‌دار گچی یا هر فرآورده دیگری با طبقه A1 یا A2 واکنش در برابر آتش است، به کار رود. این پوسته می‌تواند در زیر سقف چوبی نیز مورد استفاده قرارگیرد به شرط آن که فاصله میان پوسته و سقف، بیش از ۲۵۰ mm باشد.

در مورد آزمون برای فرآورده‌هایی با طبقه A1 مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴، زیرکار استاندارد باید تخته سیلیکات ۱۱ میلی‌متری باشد. از آن‌جا که طبقه A1 مطابق با استاندارد بند ۳-۶ تنها برای خواص مصالح در نظر گرفته شده است، در این مورد هیچ‌گونه الزامات برای کاربرد نهایی وجود ندارد.

خ-۲-۲-۳ تأثیر رنگ

آزمون‌ها باید تنها روی تیره‌ترین رنگ‌ها صورت گیرد. طبقه‌بندی به‌دست آمده توسط این آزمون، درمورد تمام رنگ‌ها به کار می‌رود.

خ-۲-۲-۴ تأثیر ضخامت روکش

اگر جرم روکش رویه‌های جلویی و پشت، به ازای واحد سطح (٪۱ >)، تفاوت قابل‌توجهی داشته باشد و از آزمون‌های صورت گرفته روی مینیمم و ماکسیمم مقادیر، طبقه‌بندی یکسانی به‌دست آید، آن طبقه‌بندی، برای تمام ضخامت‌های روکش اعمال می‌شود به شرط آن که مقدار هر پارامتر آزمون آتش به‌دست آمده، حداقل ٪۱۰ کمتر از معیار آن طبقه بندی باشد.

در صورتی که طبقه‌بندی‌های مختلفی به‌دست آید، توصیه می‌شود برای تعیین مجدد گروه فرآورده‌ای که طبقه‌بندی منفرد برای آن اعمال می‌شود، آزمون دیگری صورت گیرد.

خ-۲-۲-۵ تأثیر دیگر متغیرها

در مورد دیگر پارامترهای متغیر، مانند میزان ترکیبات آلی، نوع روکش، ضخامت اجزای پوسته‌ای سقف، رویه‌ها و... را می‌توان همانند زیربندخ-۲-۲-۴ اقدام نمود.

خ-۳ اجزای زیرسازه

خ-۳-۱ کلیات

به‌طور کلی، اجزای زیرسازه، از فلز بدون رنگ یا رنگ شده ساخته می‌شوند. فرض می‌شود که فلز بدون رنگ، دارای طبقه A1 واکنش در برابر آتش است، با این وجود طبقه واکنش در برابر آتش فلز رنگ شده باید از طریق آزمون، مطابق با استاندارد بند ۳-۶، حاصل شود.

یادآوری- بسیاری از سامانه‌های رنگ (هر دو نوع روکش‌های پودری و مرطوب به کار رفته)، اغلب دارای مقدار PCS بزرگ‌تر از 2MJ/Kg هستند (اگرچه آن‌ها مطابق الزامات 2MJ/m^2 یادآوری ۲ جدول‌های طبقه‌بندی استاندارد بند ۳-۶ می‌باشند) و بنابراین، برای این که این سامانه‌ها دارای طبقه A1 باشند باید مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴ مورد آزمون قرار گیرند. بنابراین، لازم است جزئیات نصب و اتصال تعیین شود.

خ-۳-۲ نصب و اتصال (مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴)

خ-۳-۲-۱ ابعاد تجهیزات آزمون

در اصل، آزمون استاندارد بند ۳-۱۴، آزمون عملکرد رن‌گروه^۱ روی فلز شبکه است. روشی که باید مورد استفاده قرار گیرد، شامل آزمون رنگ به کار رفته در پانل‌های فلزی است. این فلز دارای اندازه یکسان و ترمیم خوردگی یکسان همانند شبکه است. بنابراین، آزمون رنگ رویه شبکه باید روی پانل‌های فلزی صورت گیرد. به‌عنوان جایگزین، می‌توان نصب و اتصال را از طریق کنار هم قرار دادن گذاشتن شبکه برای تشکیل آزمون انجام داد.

خ-۳-۲-۲ آزمون

پانل‌های فلزی باید مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴ نصب و محکم شوند. تمام روکش‌های به کار رفته در زیرسازه، که برای عرضه به بازار در نظر گرفته شده‌اند، باید مورد آزمون قرار گیرند. روکش‌ها باید برای فلزی با همان اندازه شبکه و با همان ضخامت مورد استفاده قرار گیرند. تأثیرات رنگ‌های مختلف روکش‌ها را می‌توان با انجام آزمون‌هایی بر روی رنگ‌های روشن، تیره و رنگ‌های میانی این گستره تعیین نمود. نتایج به‌دست آمده از انجام آزمون بر روی تیره‌ترین رنگ‌ها، در مورد رنگ‌های روشن‌تر نیز به کار می‌رود.

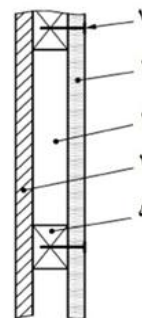
در مواردی که اندازه‌های مختلف فلز مورد استفاده قرار می‌گیرد، این تأثیر را می‌توان با انجام آزمون‌هایی روی نازک‌ترین و ضخیم‌ترین اندازه تعیین نمود. نتایج به‌دست آمده از انجام آزمون روی نازک‌ترین اندازه، در مورد اندازه‌های ضخیم‌تر نیز به‌کار می‌رود.

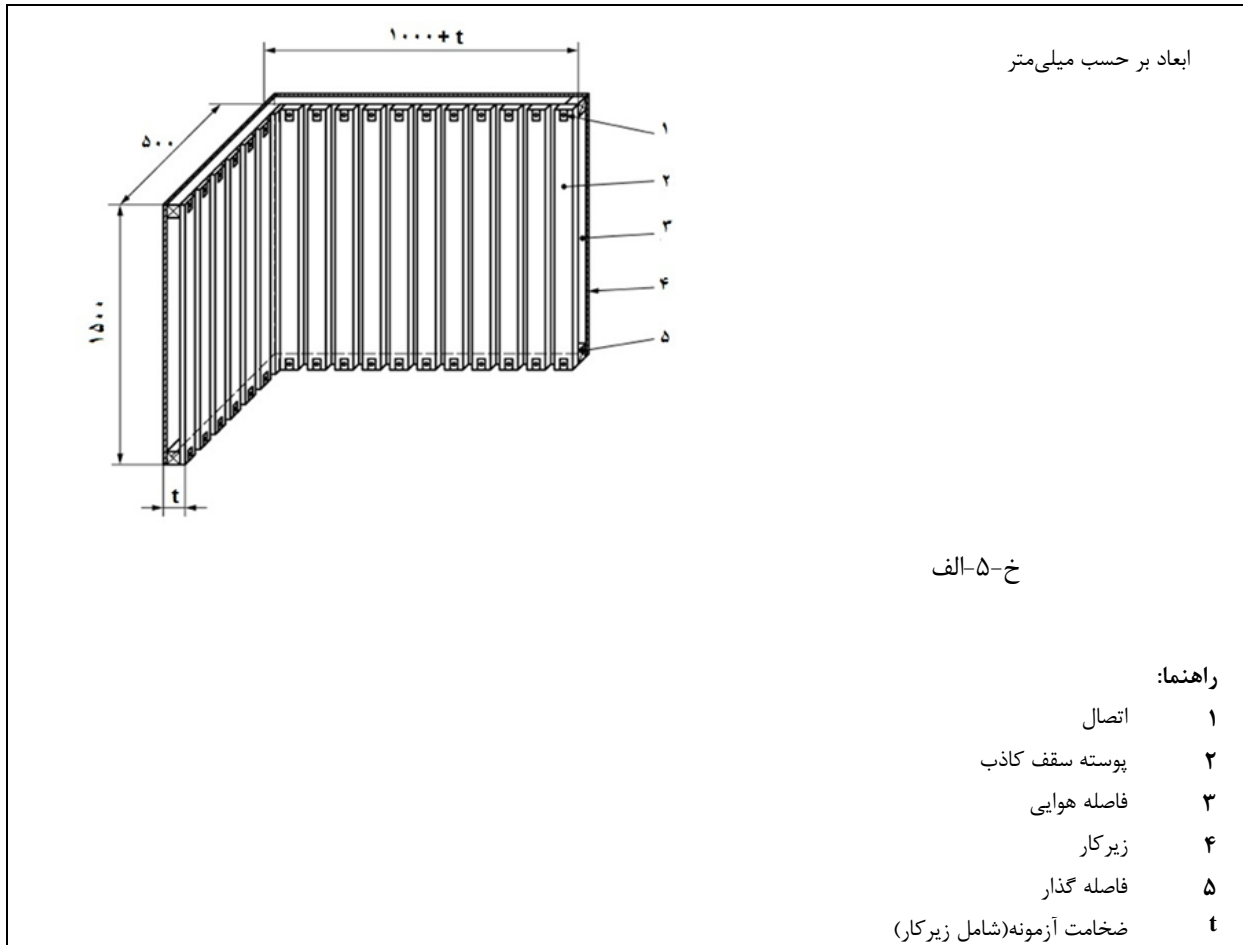
در مواردی که ضخامت‌های مختلف رنگ مورد استفاده قرار می‌گیرد، تأثیر آن را می‌توان از طریق انجام آزمون‌هایی روی ضخیم‌ترین و نازک‌ترین رنگ تعیین کرد. نتایج به‌دست آمده از انجام آزمون بر روی ضخیم‌ترین رنگ در مورد ضخامت‌های کم‌تر نیز اعمال می‌شود.

خ-۳-۲-۳ نصب و اتصال مجموعه آزمون (مطابق با شکل خ-۵-الف و خ-۵-ب)

هنگام آزمون، مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴، مجموعه آزمون باید نماینده شرایط کاربرد نهایی باشد. سقف-های کاذب به‌طور قطع شامل فاصله‌های هوایی هستند و بنابراین، فلز روکش شده باید همراه با فاصله هوایی مورد آزمون قرار گیرد که باید مورد تهویه قرار گیرد. در شرایط کاربرد نهایی، بالای فاصله هوایی، چندین زیرکار مختلف نیز می‌توان یافت که صفحات روکش‌دار گچی، بتن و چوب (چندین نوع مختلف)، متداول‌ترین آن‌ها هستند.

بنابراین، هنگام نصب و اتصال پانل‌های فلزی روکش شده، این قوانین را باید در نظر گرفت و آزمون باید شامل فاصله هوایی بین خود و زیرکار منتخبی باشد که در مقابل تخته پشت‌بند قرار گرفته است. مینیمم فاصله میان زیرکار و پوسته سقف باید ۴۰ mm باشد. تصمیم‌گیری در مورد انتخاب زیرکار و فاصله هوایی برعهده تولیدکننده است. با این وجود، این موضوع رابطه مستقیمی با کاربرد مورد نظر فرآورده دارد. قاب بین تخته پشت‌بند و آزمون باید از هر طرف باز باشد تا امکان تهویه در آن فاصله فراهم آید. مجموعه را می‌توان خارج از محفظه آزمون، آماده و نصب نمود و سپس می‌توان مجموعه کامل را به این محفظه منتقل کرد.





شکل های خ-۵-الف و خ-۵-ب- نصب و اتصال برای SBI درمورد آزمون زیرسازه سقف کاذب با فاصله هوایی

خ-۳-۳ قوانین کاربرد نهایی

خ-۳-۳-۱ کلیات

نحوه آزمون فرآورده، تأثیر مستقیمی بر نحوه طبقه‌بندی و کاربرد فرآورده یا گروه فرآورده در اجرا دارد. هنگام تعیین برنامه آزمون، باید به تمام جنبه‌های اجزای زیرسازه بر حسب پارامترهای آن و پارامترهای کاربرد نهایی آن توجه داشت. برای این فرآورده، موارد زیر، راهنمای قوانین کاربرد بالقوه‌ای را ارائه می‌نماید که ممکن است بسته به برنامه آزمونی منتخب مورد استفاده قرار گیرد.

خ-۳-۳-۲ تأثیر فاصله هوایی

فاصله (X mm) بین فلز روکش شده و زیرکار به کار رفته در آزمون استاندارد بند ۳-۱۴، ارائه دهنده مینیمم فاصله از زیرکار به کار رفته است که، رانر اصلی و سپری‌های عرضی می‌توانند هنگام کاربرد نهایی در آن قرار داده شوند.

خ-۳-۳-۳ تأثیر زیرکار

زیرکار به کار رفته در پشت اجزای زیرسازه مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴ تعیین کننده نوع سقفی است که پوسته سقف می تواند در زیر آن مورد استفاده قرار گیرد. در صورتی که اجزای زیرسازه، در مقابل تخته خرده چوب مورد آزمون قرار گیرد، این پوسته می تواند در زیر هر گونه سازه چوبی، صفحه روکش دار گچی یا هر فرآورده دیگری که مطابق با استاندارد بند ۳-۱۴، دارای طبقه A1 یا A2 واکنش در برابر آتش است، مورد استفاده قرار گیرد. در صورتی که اجزای زیرسازه، در مقابل صفحات روکش دار گچی مورد آزمون واقع شود، پوسته می تواند در زیر این صفحات یا هر فرآورده دیگری که، مطابق با استاندارد بند ۳-۶، دارای طبقه A1 یا A2 واکنش در برابر آتش است مورد استفاده قرار گیرد. این پوسته می تواند در زیر سقف چوبی قرار گیرد به شرط آن که فاصله میان پوسته و سقف بیش از ۲۵۰ mm باشد. در مورد آزمون طبقه A1 مطابق با پاورقی استاندارد بند ۳-۱۴، زیرکار استاندارد باید تخته سیلیکات ۱۱ میلی-متری باشد. در این مورد هیچ گونه الزامی برای کاربرد نهایی وجود ندارد زیرا مطابق با استاندارد بند ۳-۶، طبقه- A1 تنها برای خواص مصالح در نظر گرفته شده است.

خ-۴ الزامات واکنش در برابر آتش برای فرآورده ها و اجزای کوچک

خ-۴-۱ اصول

آزمون عملکرد واکنش در برابر آتش برای فرآورده ها و اجزای کیت، که تأثیر ناچیزی بر توسعه آتش دارند، یعنی سهم آن ها در گسترش آتش ناچیز بوده و این تأثیرات بر رفتار فرآورده های مجاور در برابر آتش، پیش-بینی نشده است، ضرورتی ندارد. همین موضوع در مورد اجزای تشکیل دهنده فرآورده هایی به کار می رود که مشارکت آن ها در گسترش آتش ناچیز است و تأثیرات بر روی رفتار در برابر آتش اجزای تشکیل دهنده مجاور، پیش بینی نشده است. هنگام ارزیابی فرآورده ها یا اجزای کیت و نقش آن ها در توسعه آتش، باید بین فرآورده ها یا اجزای کیت که درون یا روی اجزای سازه ای و یا برای محکم کردن اجزای سازه ای به کار برده شده اند و الزامات مقاومت در برابر آتش را برآورده می سازند و آن هایی که این الزامات را رعایت نمی کنند، تفاوت قایل شد. در مورد اجزایی که عملکرد مقاومت در برابر آتش آن ها می تواند تحت تأثیر فرآورده ها یا اجزای کوچک کیت قرار داشته باشد نباید از عملکرد واکنش در برابر آتش فرآورده ها یا اجزای کیت چشم پوشی کرد. در این صورت، زمانی که نقش انتشار آتش، به صراحت پیش بینی نشده باشد، تنها سطوح قابل احتراق یا قطعات سازنده اجزای کیت یا فرآورده های کوچک می توانند ناچیز قلمداد شوند.

خ-۴-۲ اجزای کوچک کیت

آزمون و طبقه‌بندی مجزا برای فرآورده یا اجزای کیت که مطابق با استاندارد بند ۳-۶، فاقد طبقه A1 یا A2 واکنش در برابر آتش هستند، ضروری نیست و این عدم ضرورت، مربوط به زمانی است که فرآورده یا اجزا-یکیت در کاربرد مورد نظر، دارای اندازه کوچک یا مساحت سطح کوچکی هستند که نقش آن در گسترش آتش (در آتش کاملاً وسیع) و یا نقش آن در گسترش دود و یا تولید ذرات/ قطرات شعله‌ور حاصل از مصالح، پیش بینی نشده است. می‌توان فرض نمود که اجزای کیتی با جرم $(\leq 50\text{g})$ و مساحت سطح $(\leq 50\text{mm}) \times (\leq 50\text{mm})$ ، اجزای کوچک کیت هستند که نیاز به آزمون و طبقه‌بندی مجزا ندارند.

مثال: اتصالاتی مانند پیچ‌ها، مهارها (پلاستیکی)، میخ‌های منگنه^۱، گیره‌ها، میخ‌ها، پیچ‌های مهره‌دار^۲، مهره‌ها^۳ و پرچ‌ها^۴، دارای اجزایی هستند که مطابق با استاندارد بند ۳-۶ در طبقه A1 قرار نمی‌گیرند (مانند روکش‌های سطحی، واشرهای پلاستیکی)، کلاهک‌های پلاستیکی و پیچ‌ها و مهارها.

یادآوری- اتصالات، در هر حالتی، به کلاهک یا واشر نیاز دارند تا از افتادن پوسته در هنگام مواجهه با آتش جلوگیری شود.

فرآورده‌ها یا اجزای کیت، که کوچک به حساب نمی‌آیند، باید مطابق با استاندارد بند ۳-۶، مورد آزمون قرار گرفته و طبقه‌بندی شوند.

خ-۴-۳ زیر اجزای^۵ کوچک

برای قطعات کوچک سازنده فرآورده که مطابق با استاندارد بند ۳-۶، فاقد طبقه A1 یا A2 واکنش در برابر آتش هستند و بخشی از فرآورده مرکب را تشکیل می‌دهند و بر روی سطح فرآورده‌هایی قرار گرفته‌اند که این فرآورده‌ها از مصالحی ساخته شده‌اند که مطابق با استاندارد بند ۳-۶، دارای طبقه‌های واکنش در برابر آتش B، C، D یا E هستند (مانند کلاهک‌های پلاستیکی، مهارها یا پرکننده‌های فضاهای خالی کوچک)، آزمون و طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش برای چنین فرآورده‌هایی ضرورت ندارد مشروط بر آن که در فاصله-ای بیش از ۲۰۰mm قرار گرفته باشند. با این وجود طبقه واکنش در برابر آتش فرآورده‌هایی که می‌توانند تحت تأثیر قطعات کوچک قرار گیرند، ضروری است و بنابراین باید به صورت زیر مورد آزمون قرار گرفته و طبقه-بندی شوند.

خ-۴-۴ اجزای کیت درز خطی

درزهای خطی، به‌طور مثال در دیوارها یا کف‌ها و یا بین اجزای ساختمانی یا درزهایی که روی کل نمای ساختمان امتداد یافته‌اند، ممکن است اندازه‌های کوچکی بر روی سطح اجزا داشته باشند اما می‌توانند در

-
- 1- Staple
 - 2- Bolt
 - 3- Nut
 - 4- Rivet
 - 5- Constituent

گسترش آتش نقش داشته باشند. بنابراین، درزها را نمی‌توان فرآورده‌هایی با سطوح / یا سطح کوچک در نظر گرفت.

گسترش آتش ناشی از مصالح درز خطی روی سطح اجزا یا نمای خارجی و یا در داخل را باید در نظر گرفت.

خ-۴-۵ زیراجزای جاسازی شده

زیراجزای جاسازی شده در سرتاسر مصالحی که دارای طبقه A1 واکنش در برابر آتش هستند باید در خصوص کاربرد نهایی مورد نظر توجه قرار گیرند تا هرگونه الزام واکنش در برابر آتش برآورده شود.

مثال ۱: هنگام بررسی مهارهای فلزی با بخش‌ها و اجزای مختلف و تأثیر بر رفتار فرآورده پیرامونی در برابر آتش، فرض می‌شود که بخش‌های فلزی این مهارها (مهارهای انبساطی با کنترل‌پیش،^۱ مهارهای زیربرش^۲، مهارهای انبساطی با کنترل تغییرشکل-^۳)، با الزامات طبقه A1 واکنش در برابر آتش، بدون نیاز به آزمون (CWT)، مطابقت دارند. بخش‌های پلاستیکی غیربرابر مهارها و هرگونه روکش (به‌عنوان مثال روکش مخروطی) که در نزدیکی لبه داخلی مهار واقع شده است و این بخش‌ها، براساس کاربرد مورد نظر خود، به‌طور کامل در بتن تعبیه شده‌اند. علاوه بر این، قطعات پلاستیکی و روکش‌ها بسیار نازک هستند. بنابراین، می‌توان فرض نمود که این بخش‌ها در اتصال با مهار فلزی در کاربرد نهایی آن، هیچ‌گونه نقشی در رشد آتش و یا گسترش کامل آن ندارد و هیچ‌گونه تأثیری در خطر دود ندارند. در زمینه کاربرد مورد نظر مهارها، بخش‌های پلاستیکی و روکش می‌توانند برای مطابقت با الزامات واکنش در برابر آتش مورد بررسی قرار گیرند.

در مواردی که قطعه کوچک تعبیه شده درون یا روی سطح فرآورده ساختمانی، دارای طبقه A1 واکنش در برابر آتش نباشد، کاربرد نهایی مورد نظر فرآورده‌ها باید مورد ارزیابی قرارگیرد تا مشخص شود که آیا طبقه واکنش در برابر آتش فرآورده پیرامونیتحت تأثیر قراردارد یا خیر. در صورتی که انتظار می‌رود تأثیری وجود نداشته باشد، تفکیک طبقه‌بندی و آزمون جداگانه آن قطعه کوچک الزامی نیست.

مثال ۲: هنگام بررسی مهارهای پلاستیکی از نظر کاربرد در بتن و مصالح بنایی و تأثیر بر رفتار فرآورده‌های پیرامونی در برابر آتش، فرض می‌شود که قطعات فلزی مهارها، بدون نیاز به آزمون (CWT)، با الزامات طبقه A1 واکنش در برابر آتش مطابقت دارند. مهارها، برای اتصال پوسته سقف کاذب (یا دیگر اجزای کیت) به کار می‌روند که دارای طبقه A1 نیستند و اجزای پلاستیکی مهار، در سوراخ دریل شده زیرکار (بتن یا مصالح بنایی) و گیره واقع شده‌اند. در مواردی که اجزای پلاستیکی مهار، در بتن یا مصالح بنایی قرار گرفته‌اند، می‌توان فرض نمود که هیچ نقشی در رشد آتش و یا پیشروی کامل آتش نداشته و هیچ‌گونه تأثیری در خطر دود ندارند. در زمینه این کاربرد در نظر گرفته شده، اجزای پلاستیکی تعبیه شده در بتن یا مصالح بنایی را می‌توان مطابق با تمام الزامات واکنش در برابر آتش در نظر گرفت. در مواردی که اجزای پلاستیکی مهار، در پوسته سقف کاذب که مطابق با استاندارد بند ۳-۶، فاقد طبقه A1 واکنش در برابر آتش است، تعبیه شده باشد، می‌توان فرض نمود که اجزای پلاستیکی هیچ‌گونه تأثیری بر طبقه واکنش در برابر آتش پوسته سقف کاذب ندارند.

-
- 1- Torque-controlled expansion anchor
 - 2- Undercut anchor
 - 3- Deformation-controlled expansion anchors

خ-۴-۶ شرط‌های ضمیمه اظهارنامه‌های عملکردی

در اطلاعات ضمیمه اظهارنامه‌های عملکردی باید قید شود که کدام فرآورده یا اجزای کیت، اجزای کوچک کیت به شمار می‌آیند که نیاز به آزمون ندارند. در مستندات فنی تولیدکننده باید قید شود که چگونه این زیراجزا، بخشی از فرآورده هستند و یا چگونه فرآورده یا اجزای کیت، در اجرا به کار رفته‌اند.

پیوست د

(الزامی)

مقاومت مکانیکی، ایمنی در برابر گسیختگی - بافل‌ها

د-۱ کلیات

این پیوست به بررسی بافل‌های پر دازد. بافل‌ها اجزای پیوسته‌ای عمودی هستند که در یک یا چند نقطه از سقف آویخته شده‌اند. در این پیوست، روش اجرای آزمون برای تعیین مقاومت بافل تحت شرایط محیطی مختلف شرح داده شده است.

هدف از این آزمون، تعیین مقاومت بافل و وسایل/جزئیات نگهدارنده آن برای تحمل وزن خود پس از نصب است.

د-۲ تجهیزات آزمون

د-۲-۱ بست اتصال^۱های بارگذاری

پروفیل‌های فولادی U شکل ساخته شده از تسمه‌آهنی^۲ با عرض ۵۰ mm و مینیمم ضخامت ۳ mm باید مورد استفاده قرار گیرد. فاصله میان پایه‌ها باید تنظیم شود تا با عرض واقعی بافل مورد آزمون هم‌خوانی داشته باشد. پایه‌ها باید آنقدر بلند باشند که اتصال وسیله بارگذاری را تسهیل نمایند.

د-۲-۲ محفظه آماده سازی شرایط آزمون

اتاق/ محفظه آزمون که قاب آزمون به همراه آزمون را در خود جای می‌دهد باید مجهز به سامانه‌ای باشد که بتواند شرایط جوی را بر حسب دما، میزان رطوبت هوا و رطوبت نسبی کنترل نماید. امکان کنترل دما بین ۲۰°C تا ۴۰°C با دقت حداقل ۰.۲°C ± و کنترل میزان رطوبت هوا بین ۳ g/Kg هوای خشک و ۲۰ g/Kg هوای خشک با دقت حداقل ۵٪ ± نیز باید فراهم شود.

د-۲-۳ وسیله بارگذاری

وسیله بارگذاری به تجهیزاتی اطلاق می‌گردد که برای بارگذاری آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تجهیزات شامل وزنه‌ها یا وسایل بارگذاری مکانیکی/هیدرولیکی با دقت ۵٪ ± است.

1- Bracket
2-Flat iron

د-۳ آزمون

آزمون باید شامل یک بافلهمراه باوسیله نگه‌دارنده آن باشد که پوستهبافل را به اتصال سقفی و یا آویز وصل می‌نماید. آزمونها باید معرف بافلواقعی باشد.

د-۴ تعداد آزمون

پنج آزمون به ازای هر نوع و اندازه بافل باید انجام شود.

د-۵ آماده سازی شرایط آزمون

قبل از در نظر گرفتن شرایط اولیه آزمون، آزمونها باید حداقل به مدت ۱۲ ساعت بدون بسته بندی، با شرایط آزمایشگاهی معمولنگه‌داشته شود.

قبل از شروع آزمون، آزمونها باید از شرایط زیر برخوردار باشند :

برای ایجاد تعادل با شرایط حدی تعیین شده برای رده‌هازدگی، به جدول ۸ مراجعه شود، برای مثال، در دمای 25°C با رطوبت نسبی 70% یا 30°C با رطوبت نسبی 90% . این شرط زمانی انجام پذیر است که اختلاف وزن (جرم) میان دو وزن‌گیری متوالی ۲۴ ساعته جداگانه، حداکثر 1% باشد.

برای آماده سازی شرایط آزمون، تمام آزمونها باید مورد نظر به علاوه آزمونها اضافی برای ارزیابی تثبیت وزن نیز باید در نظر گرفته شوند. درطی آماده سازی شرایط آزمون، آزمون باید به شکل عمودی یا افقی حداقل با 5mm فاصله از یکدیگر نصب شود تا امکان گردش هوای تمام سطوح فراهم آید.

پس از برآورده ساختن معیارهای تثبیت وزن، آزمونها (به تعداد) باید در قاب آزمون قرار گیرند.

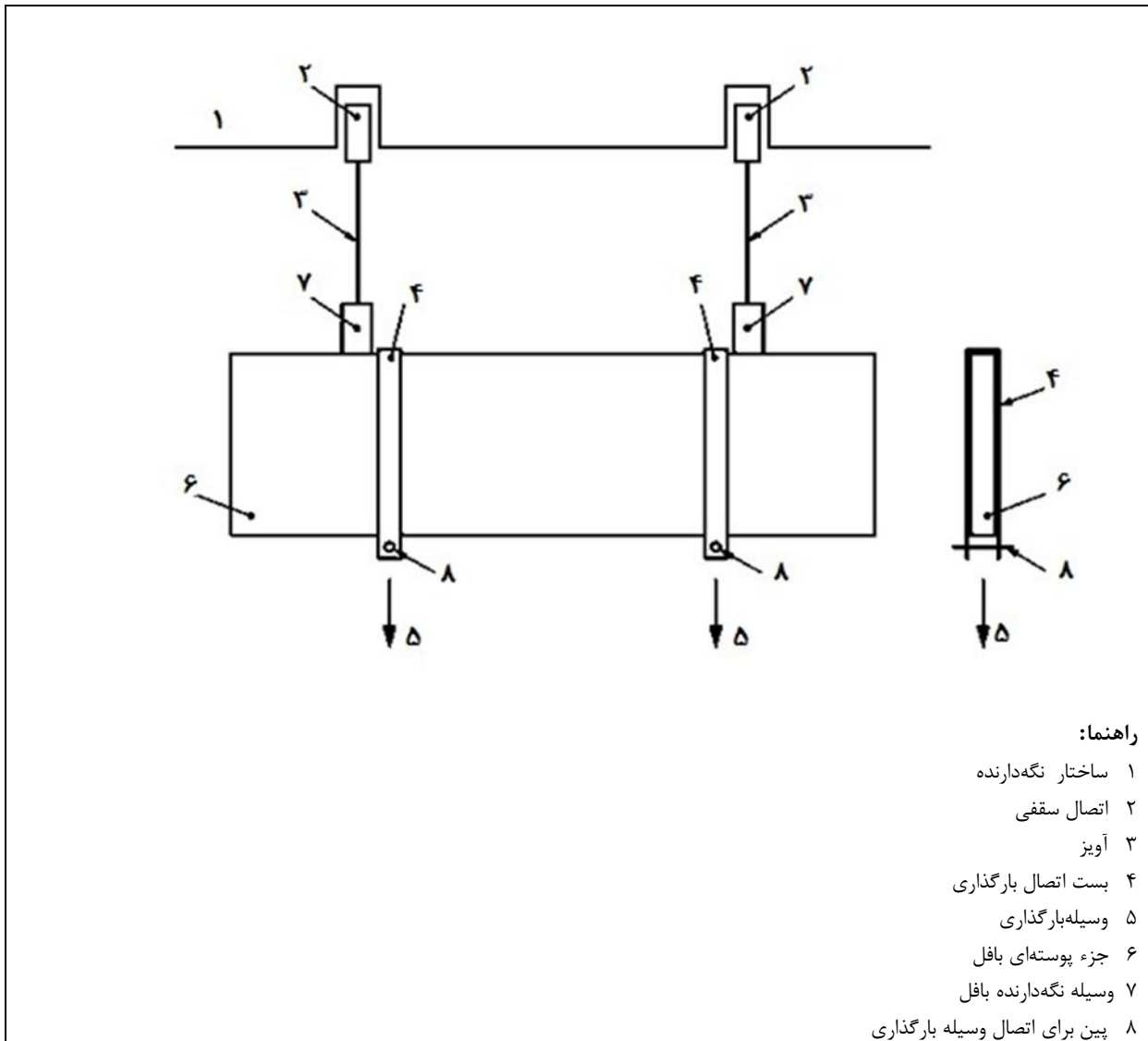
در مواردی که ماده تشکیل دهنده اجزای پوسته‌ای در برابر نم و رطوبت نفوذ ناپذیر است (مانند فلزات) آماده-سازی شرایط آزمون برای آزمون ضرورتی ندارد.

د-۶ تنظیمات آزمون

آزمونها باید همانند وضعیت واقعی (مطابق با شکل د-۱)، از یک سازه نگه‌دارنده آویزان شود. سازه نگه-دارنده، اتصال سقفی و هر نوع آویزی که بخشی از بافل نیست باید به نحوی انتخاب و طراحی شود که تأثیری بر آزمون و نتیجه آن نداشته باشد. فقط بافل و وسیله نگه‌دارنده آن باید توسط آزمون ارزیابی شود. بنابراین، سازه نگه‌دارنده، اتصال سقفی و هر نوع آویز، برای عدم تأثیرگذاری بر آزمون و نتیجه آن، باید از مقاومت و سختی کافی برخوردار باشند.

بار باید به عنوان بار نقطه‌ای متمرکز (با توجه به عرض بافل) در زیر بافل اعمال شود. این بار باید توسط بست اتصال‌های بارگذاری به بافل منتقل شود.

بست اتصال بارگذاری باید تا حد امکان نزدیک به وسیله نگه‌دارنده بافل قرار گیرد. بست اتصال‌ها باید در سمتی از وسیله نگه‌دارنده واقع شوند که دارای نزدیک‌ترین فاصله به مرکز بافل نزدیک است. اگر وسیله نگه‌دارنده، در مرکز بافل واقع شده باشد، بست اتصال بارگذاری باید در تمامی وجوه آن نگه‌دارنده واقع شود.



شکل د- ۱- تنظیمات اصلی آزمون بافل

د-۷ روش اجرای آزمون

- بارگذاری بست اتصال‌های بارگذاری به‌طور هم‌زمان انجام شود. بار مرحله به مرحله افزایش داده شود تا زمانی - که آزمون فروبریزد. فروریزش، به‌عنوان گسیختگی کلی تعریف شده است، یعنی آزمون از آویز رها شده یا یک یا چند وسیله نگه‌دارنده بافل شل می‌شود.
- زمان میان هر مرحله بارگذاری نباید کمتر از ۶۰s باشد.
- نرخ بار باید این‌گونه تعیین شود :
- آزمون مقدماتی باید تا زمان فروریزش آزمون به‌انجام شود؛
 - بار تعیین شده باید بر عدد ۲۰ تقسیم شود؛

- مقادار تعیین شده بدین شیوه باید به عنوان مراحل افزایش بار آزموناصلی در نظر گرفته شود.

د-۸ معیارهای عملکرد، سنجش، ارزیابی و بیان نتیجه آزمون

بافل و وسیله / جزئیات نگه دارنده آن، باید از نظر برخورداری از مقاومت کافی در تحمل جرم خود، بدون افتادن در هنگام آویزان شدن در زیرسازه و یا هروسيله اتصالی دیگری، در رده هواز دگی معین مطابق جدول ۸، زمانی که بافل قادر به تحمل حداقل ۲/۵ برابر بار مرده خود است مورد ارزیابی قرار گیرد.

مثال: بافلی با اندازه ۳۰mm × ۱۵۰۰mm × ۳۰۰mm و چگالی ۲۰۰ Kg/m^۳ می تواند ۶۶/۲N = (۹/۸۱ × ۲۰۰ × ۰/۰۳ × ۱/۵ × ۰/۳) را بدون فروریزش تحمل کند.

حداقل پنج آزمونه باید در این آزمون مورد قبول واقع شوند. در مواردی که یکی از آزمونه ها پذیرفته نشود پنج نمونه دیگر باید مورد آزمون قرار گرفته و همه نمونه های جایگزین، الزامات را برآورده سازند.

د-۹ گزارش آزمون

گزارش آزمونه باید شامل اطلاعات زیر باشد :

- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- تولیدکننده و کارخانه محل تولید؛
- مشخصات فرآورده (مشخصه های فیزیکی و شرح آن)؛
- اطلاعات درباره قابلیت ردیابی فرآورده ها؛
- اطلاعات درباره نمونه برداری؛
- تاریخ و زمان نمونه برداری؛
- خط یا واحد تولید؛
- کارکنان مسوول نمونه برداری؛
- روش نمونه برداری به کار رفته (در صورت وجود)؛
- مشخصات سازمان و افراد مجری آزمون؛
- روش اجرای آزمون بکار رفته؛
- شرایط و پیکربندی آزمون؛
- تعداد آزمونه های انجام شده؛
- مکان و تاریخ آزمون؛
- نتایج آزمون از جمله تحلیل نتایج آزمون (در موارد مربوط)؛
- ارزیابی نتایج آزمون طبق بند د-۸؛
- مکان و تاریخ ارسال گزارش آزمون؛
- شماره ثبت آزمایشگاه (در صورت لزوم)؛
- مهر و امضای سرپرست آزمایشگاه.

پیوست ذ
(آگاهی دهنده)

عملکرد واکنش در برابر آتش - طبقه‌بندی بدون نیاز به آزمون بیش تر (CWFT)

طبقه واکنش در برابر آتش اجزا یا مصالح سقف کاذب که با الزامات جدول زیر همخوانی دارد، می‌تواند بدون نیاز به آزمون بیش تر (CWFT) تعیین شده و آن گونه که در جدول آمده است اعلام شود. معیارهای ارائه شده در این پیوست، مطابق تصمیمات مرجع کمیسیون اروپایی است. فرآورده‌هایی که با تمام الزامات مشخصه عملکردی واکنش در برابر آتش بدون نیاز به آزمون بیش تر و طبقه‌های خاص اعمال شده در چارچوب طبقه بندی واکنش در برابر آتش اتخاذ شده مطابقت دارند، در این پیوست تعیین شده‌اند. توصیه می‌شود که فرآورده‌ها، در جای مناسب، در رابطه با کاربرد نهایی خود در نظر گرفته شوند.

جدول ذ-۱- طبقه‌های عملکرد واکنش در برابر آتش ترکیبات اتصالی خشک شونده در هوا

طبقه	حداکثر مقدار ترکیبات آلی (وزن به %)	جزئیات فرآورده برای سامانه اتصال	فرآورده ^(۱)
A2 – s1, d0	۷,۰	ترکیبات اتصال خشک شده در هوای انواع 1A، 2A و 3A و نوارات اتصال کاغذی ^(۲) ، مطابق با مرجع [۱]	ترکیبات اتصالی خشک شونده در هوا برای صفحات روکش دار گچی به کار رفته همراه با نوار اتصال کاغذی. خمیر ^۱ آماده استفاده و یا پودری که قرار است با آب مخلوط شود، با هرگونه زیرکار یا حداقل طبقه A2-s1، d0، با مینیمم ضخامت ۶ میلی‌متر و چگالی مینیمم 700 kg/m^3 (به جز کف پوش‌ها ^۲)
			(۱) چگالی حجمی مرطوب ترکیب اتصالی حداقل $1,1 \text{ Kg/litre}$
			(۲) ماکسیمم عرض نوار اتصال کاغذی: ۵۵ میلی‌متر، ماکسیمم جرم نوار اتصال دهنده کاغذی در واحد سطح: 135 g/m^2

1- Paste
2- Flooring

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۰۷، گچ- مواد درزبندی برای صفحات روکش دار گچی- تعاریف، الزامات و روش های آزمون
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۳۵، گچ- اجزای قاب بندی فلزی برای سامانه های صفحات روکش دار گچی- تعاریف، الزامات و روش های آزمون
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۲۰۲، گچ- اتصالات مکانیکی برای سامانه های صفحات روکش دار گچی، تعاریف- الزامات و روش های آزمون
- [۴] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۷۸، گچ- صفحات روکش دار گچی مسلح شده با الیاف- تعاریف، الزامات و روش های آزمون- قسمت ۱: صفحات روکش دار گچی با شبکه الیاف
- [۵] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۴۷۸، گچ- صفحات روکش دار گچی مسلح شده با الیاف- تعاریف، الزامات و روش های آزمون- قسمت ۲: صفحات روکش دار گچی الیافی
- [۶] استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۸۱۸، گچ- صفحات روکش دار گچی- تعاریف، الزامات و روش های آزمون
- [۷] استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۳۳۶، محصولات بتنی پیش ساخته- دال های با هسته مجوف
- [۸] استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۷۱۸، واکنش در برابر آتش برای فرآورده ها و مصالح ساختمانی- روش های آزمون- قسمت ۸: روش های تثبیت شرایط و ضوابط کلی برای انتخاب مصالح پشت کار
- [9] EN 1520, Prefabricated reinforced components of lightweight aggregate concrete with open structure
- [10] EN 1992, Eurocode 2: Design of concrete structures
- [11] EN 1992-2, Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 2: Concrete bridges - Design and detailing rules
- [12] EN 1993-1-1, Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
- [13] EN 10142, Continuously hot-dip zinc coated low carbon steels strip and sheet for cold forming. Technical delivery conditions
- [14] EN 10214, Continuously hot-dip zinc-aluminium (ZA) coated steel strip and sheet. Technical delivery conditions
- [15] EN 10215, Continuously hot-dip aluminium-zinc (AZ) coated steel strip and sheet. Technical delivery conditions
- [16] EN 10244-2, Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings

- [17] EN 10327, Continuously hot-dip coated strip and sheet of low carbon steels for cold forming. Technical delivery conditions
- [18] EN 12354-6, Building acoustics- Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of element-part6: sound absorption in enclosed spaces
- [19] EN 12602, Prefabricated reinforced components of autoclaved aerated concrete
- [20] EN ISO 12944-3, Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems- Part 3: Design considerations
- [21] EN 13658-1, Metal lath and beads- Definitions, requirements and test methods- Part 1: Internal plastering
- [22] EN 13986, Wood-based panels for use in construction- Characteristics, evaluation of conformity and marking
- [23] EN 14190, Gypsum plasterboard products from reprocessing Definitions, requirements and test methods
- [24] EN 14246, Gypsum elements for suspended ceilings- Definition, requirements and test methods
- [25] EN 14716, Stretched ceilings- Requirements and test methods
- [26] HD 384, Electrical installations of buildings
- [27] ETAG 001-1, Metal anchors for use in concrete- Part 1: Anchors in general
- [28] ETAG 001-2, Metal anchors for use in concrete- Part 2: Torque-controlled expansion anchors
- [29] ETAG 001-3, Metal anchors for use in concrete - Part 3: Undercut anchors
- [30] ETAG 001-4, Metal anchors for use in concrete - Part 4: Deformation-controlled expansion anchors
- [31] ETAG 001-5, Metal anchors for use in concrete- Part 5: Bonded anchors
- [32] ETAG 001-6, Metal anchors for use in concrete- Part 6: Anchors for multiple use for non-structural applications
- [33] ETAG 018-4, Fire protective products- Part 4: Fire protective board, slab and mat products and kits
- [34] ETAG 020-1, Plastic anchors- Part 1: General
- [35] ETAG 020-2, Plastic anchors- Part 2: Plastic anchors for use in normal weight concrete
- [36] ETAG 020-3, Plastic anchors- Part 3: Plastic anchors for use in solid masonry
- [37] ETAG 020-4, Plastic anchors- Part 4: Plastic anchors for use in hollow or perforated masonry
- [38] ETAG 020-5, Plastic anchors- Part 5: Plastic anchors for use in autoclaved aerated concrete (AAC)