



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱-۱۳۴۵۴

تجدید نظر اول

۱۳۹۴

INSO

13454-1

1st. Revision

2016

خانه‌ها - تشریح عملکرد -

قسمت ۱: ایمنی سازه‌ای

**Houses-Description of performance-
Part 1: Structural safety**

ICS:91.040.01;91.080.01

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست-محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی 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
"خانه‌ها - تشریح عملکرد - قسمت ۱: ایمنی سازه‌ای"
(تجدیدنظر اول)

رئیس:

ماهری، محمود رضا
(دکتری مهندسی عمران)

سمت و/یا نمایندگی:
استاد دانشکده مهندسی، بخش راه، ساختمان
و محیطزیست دانشگاه شیراز

دبیر:

محرری، حسن
(کارشناسی مهندسی عمران و کارشناسی حقوق)

کارشناس رسمی دادگستری و کارشناس ارشد
امور استاندارد و تحقیقات صنعتی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

تلاشان، محمد حسین
(کارشناسی مهندسی عمران)

رئیس مهندسی اداره کل راه و شهرسازی فارس

صحرائورد، اعظم
(کارشناسی مهندسی عمران)

مشاور فنی شرکت طراحی مهندسی عمران
صنعت راسخ

فلاح، عباس
(کارشناسی ارشد زمین‌شناسی)

سازمان ملی استاندارد ایران

مجتبوی، سید علیرضا
(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

محرری، رضا
(کارشناسی مهندسی عمران)

مدیر عامل شرکت باریت و بنتونیت فردوس

هاتف، نادر
(دکتری مهندسی عمران)

استاد دانشکده مهندسی، بخش راه، ساختمان
و محیط زیست دانشگاه شیراز و رئیس موسسه
ژئوتکنیک دانشگاه شیراز

هادیان فرد، محمد علی
(دکتری مهندسی عمران)

دانشیار دانشکده مهندسی عمران و
محیطزیست دانشگاه صنعتی شیراز

همت، حجت
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

رئیس هیات مشورتی سازمان نظام مهندسی
ساختمان فارس

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ عملکرد ایمنی سازه ای
۳	۵ پارامترهای تشریح کنش ها
۵	۶ ارزیابی
۷	پیوست الف (اطلاعاتی) تفسیر
۱۴	پیوست ب (اطلاعاتی) چک لیست عملکرد ایمن سازه ای
۱۷	پیوست پ (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد "خانه ها- تشریح عملکرد - قسمت ۱: ایمنی سازه‌های" نخستین بار در سال ۱۳۹۰ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در ششصد و چهلمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده های ساختمانی مورخ ۹۴/۱۲/۸ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

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

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۴۵۴ : سال ۱۳۹۰ می شود.

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

ISO 15928-1:2015, Houses-Description of performance-Part 1: Structural safety

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۴۵۴ است. هدف این سری از استانداردها معرفی و یکسان سازی روش‌هایی است که برای تشریح عملکرد خانه‌ها استفاده خواهند شد اما قسمت‌های مختلف سطح عملکرد را مشخص نمی‌کنند. این سری از استانداردها چارچوب استانداری را برای استفاده در توسعه استانداردهای ملی با نیازهای سازمان تجارت جهانی، تهیه می‌کند. با توجه به تغییرات ایجاد شده در مرجع این استاندارد و به تبعیت از آن، این استاندارد برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفته است.

خانه‌ها - تشریح عملکرد - قسمت ۱: ایمنی سازه‌ای

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای تشریح عملکرد ایمن سازه‌ای خانه‌ها است که نحوه عملکرد و کمیت‌های موثر و روش‌های تعیین آنها را پوشش می‌دهد. این استاندارد شامل تشریح کنش‌های دائمی، وارده، باد، زلزله، برف و کنش‌های دیگر موثر بر مقاومت سازه‌ای می‌شود. این استاندارد برای ارزیابی طرح و اجرای خانه‌ها در معاملات و زیر مجموعه‌های آنها و توسعه ابزارهای مدیریت بحران برای حفاظت از خانه‌ها کاربرد دارد و ایمنی سازه‌ای یک خانه را به طور کلی تشریح می‌کند.

یادآوری ۱- پیوست الف این استاندارد اطلاعات کلی، راهنمای استفاده و پیشنهادهایی در جهت استفاده بهینه از این استاندارد، ارائه می‌دهد.

یادآوری ۲- قابلیت بهره‌برداری سازه ای، دوام و دیگر ویژگی‌ها در قسمت‌های دیگر استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۵۴ پوشش داده شده است.

۲ مراجع الزامی

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

2-1 ISO 2394, General principles on reliability for structures.

2-2 ISO 6707-1, Buildings and civil engineering works-Vocabulary-Part 1: General terms.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ISO 2394 و ISO 6707-1، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

کنش^۱

نیروی وارده یا حالت تغییر شکل ایجاد شده روی یک سازه یا قیود مرتبط با آن است.

یادآوری ۱- در برخی کشورها اصطلاح بار به جای کنش اولویت دارد و استفاده می شود.

یادآوری ۲- در استاندارد ملی ۱۳۴۵۴ اصطلاح بار برای نشان دادن مقدار نیروی متناظر یک کنش استفاده شده است.

یادآوری ۳- نیرو در زیر بند ۱۰-۳-۲۲ استاندارد ISO 6707-1 تعریف شده است.

۲-۳

ارتفاع مبنای برف

ارتفاع برف روی زمین برای یک محل مشخص قبل از اینکه تغییراتی در محیط اطراف آن صورت گیرد.

۳-۳

سرعت مبنای باد

سرعت باد در یک ارتفاع و اقلیم معین برای یک محل مشخص قبل از اینکه تغییراتی در محیط اطراف آن صورت گیرد.

۴-۳

خانه

ساختمانی با کاربری مسکونی و طراحی شده به عنوان یک واحد (مسکن)، با راه‌های دسترسی خاص خود است.

یادآوری ۱- خانه می تواند یک ساختمان مجزا یا دارای ارتباط افقی با خانه دیگر اما بدون ارتباط عمودی باشد.

یادآوری ۲- جایی که خانه‌ها مرتبط هستند هر کدام راه دسترسی خاص خود را دارند و هیچ فضای مشترکی با دیگری ندارند.

یادآوری ۳- جایی که خانه‌ها مرتبط هستند خدمات انرژی معمول و تامین آنها، گرمایش و تهویه می تواند مشترک باشد.

یادآوری ۴- جایی که خانه‌ها مرتبط هستند دیوارهای بین خانه‌ها به صورت یکسان، برای محدود کردن احتمال گسترش آتش بین خانه‌ها طراحی و ساخته می شوند.

یادآوری ۵- ساختمان در زیر بند ۴-۱-۳ استاندارد ISO 6707-1 تعریف شده است.

۵-۳

هدف

بیانیه‌ای در خصوص قصد از تشریح عملکرد که همان تشریح نیازهای کاربران است.

۶-۳

پارامترها

مجموعه‌ای از متغیرها برای تشریح عملکرد ایمن سازه‌ای است.

۷-۳

عملکرد

رفتار خانه‌ها مرتبط با بهره‌برداری است.

۸-۳

مقدار معرف یک کنش

مقدار استفاده شده به عنوان یک مرجع برای تشریح عملکرد است.

۴ عملکرد ایمن سازه‌ای

۱-۴ هدف

ظرفیت سازه‌ای یک خانه برای مقاومت در برابر همه کنش‌هایی که ممکن است امنیت ساکنین خانه را تحت تاثیر قرار دهد و خسارت مالی به خود خانه یا دارایی همسایه وارد کند به صورتی که خطرپذیری تخریب کلی و یا انواع خسارت‌های جدی ناشی از ضعف سازه از حد قابل قبول برای کاربر فراتر نرود.

۲-۴ شرح عملکرد

ظرفیت کل خانه و اجزای آن با یک درجه اطمینان مشخص، برای حفظ مقاومت و پایداری تحت اثر کلیه کنش‌هایی که ممکن است تحمل شود. عملکرد ایمن سازه‌ای می‌تواند توسط بزرگی کنش‌های سازه‌ای روی خانه و رفتار لرزه‌ای خانه تحت تاثیر آن کنش‌ها تشریح گردد.

یادآوری ۱- درجه اطمینان می‌تواند بر اساس هزینه‌های ناشی از تخریب احتمالی و برنامه‌ها و فعالیت‌های لازم برای کاهش خطرات ناشی از تخریب تعیین گردد. معیارهای مهم موثر شامل سیستم‌های سازه‌ای، طراحی و تحلیل، دوام، کنترل کیفیت و معیارهای حفاظتی و نگهداری می‌باشد.

یادآوری ۲- بر اساس اهداف این استاندارد، دوام مصالح به عنوان عامل تاثیرگذار بر عملکرد سازه‌ای خانه لحاظ نشده است.

۵ پارامترهای تشریح عملکرد

۱-۵ پارامترهای تشریح کنش‌ها

۱-۱-۵ کنش‌های دائمی

کنش‌های دائمی غیر از وزن خود سازه با اندازه جبری بارهای وارده بر حسب کیلو نیوتن و محل(های) تاثیر آنها بیان می‌شوند.

۲-۱-۵ کنش‌های وارده

کنش‌های وارده با مقادیر یک یا چند مورد زیر بیان می‌شوند:

الف- بار گسترده کف یا بام بر حسب کیلو پاسکال؛

ب- بار متمرکز کف یا بام بر حسب کیلو نیوتن بر روی سطح مشخص بر حسب متر مربع؛

پ- بار متمرکز ضربه‌ای دیوار بر حسب کیلو نیوتن که در ارتفاع مشخص بر حسب متر، بالای کف اعمال می‌شود؛

ت- بار خطی یکنواخت افقی بر حسب کیلو نیوتن بر متر که در ارتفاع مشخص بر حسب متر، بالای کف اعمال می‌شود.

۳-۱-۵ کنش باد

کنش باد با مقدار سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه بیان می‌شود که از سرعت مبنای باد و اعمال ضرایبی جهت لحاظ اثرات محیط پیرامونی، محل، پوشش، توپوگرافی، ارتفاع و غیره براساس یکی از انواع سرعت‌های زیر به دست می‌آید:

الف- تندباد ۳ ثانیه ای؛

ب- متوسط ۱ دقیقه ای؛

پ- متوسط ۱۰ دقیقه ای؛

ت- متوسط ساعتی؛

تاثیر مواد منتقل شده توسط باد بر فشارهای داخلی نیز باید لحاظ شوند.

یادآوری- برای جزئیات تبدیل سرعت باد به نیروی باد و تبدیل‌های مربوط به گروه‌های مختلف سرعت باد به استاندارد ISO 4354 رجوع شود.

۴-۱-۵ کنش زلزله

تاثیر زلزله با مشخص کردن مقدار یکی از متغیرهای زیر مشخص می‌شود:

الف- شتاب حداکثر زمین که به صورت نسبتی از شتاب جاذبه بیان می‌شود؛

ب- ضریب برش پایه؛

پ- طیف پاسخ شتاب زمین ساختگاه؛

نسبتی از کنش‌های وارده که باید در جرم لرزه‌ای لحاظ شود نیز باید مشخص شود.

مقدار مذکور باید با در نظر گرفتن فعالیت لرزه‌ای، مشخصات خاک ساختگاه و رفتار بازتاب سازه تعیین شود.

یادآوری - استاندارد ISO 3010 اطلاعات بیشتری در خصوص تاثیر زلزله بر سازه‌ها را ارائه می‌کند.

۵-۱-۵ کنش برف

تاثیرات برف با اعلام مقادیر شاخص زیر تعریف می‌شود:

الف- ارتفاع برف بر حسب متر، که از ارتفاع مبنای برف با اعمال ضرایبی که تاثیرات محلی مانند منطقه، پوشش، توپوگرافی و غیره را لحاظ می‌کند به دست می‌آید؛

ب- چگالی برف بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب، این ضریب برای تبدیل ارتفاع برف به بار برف استفاده می‌شود؛

پ- مدت، بر حسب روز در سال.

یادآوری - استاندارد ISO 4355 اطلاعات بیشتری در تبدیل ارتفاع برف به بار برف بر بام‌ها ارائه می‌کند.

۶-۱-۵ کنش‌های دیگر

تاثیر موارد دیگر چون سیلاب، طوفان، سونامی، ساختگاه‌های بالقوه ناپایدار، مواد منتقل شده با باد، دما، ضربه، انفجار و غیره نیز، در صورتی که بر ایمنی سازه موثر باشند باید به نحو مناسب لحاظ شوند.

۷-۱-۵ ترکیب کنش‌ها

ترکیب اثر کنش‌های مختلف نیز باید با لحاظ نمودن احتمال تاثیر همزمان دو یا چند کنش در نظر گرفته شود.

۲-۵ پارامترهایی برای تشریح مقاومت سازه

۱-۲-۵ کلیات

مقاومت سازه تحت اثر کنش‌های مختلف می‌تواند براساس زیربندهای ۲-۲-۵ یا ۳-۲-۵ و استاندارد ISO2394 بر حسب مورد در قالب ضابطه حالت حدی و یا ضابطه تنش مجاز برای مصالح با خصوصیات مهندسی مشخص تعریف شود. مصالحی که فاقد خصوصیات مهندسی مشخص هستند ممکن است براساس استاندارد ISO2394 تعریف شوند.

۲-۲-۵ مقاومت براساس روش حدی

اطلاعات زیر باید تهیه شود:

الف- ضریب کاهش مقاومت (ضریب مقاومت یا ضرایب اطمینان جزئی)؛

ب- مقاومت مشخصه مصالح،

پ- روش‌های آزمون‌ی که توسط آنها، مقاومت مشخصه مصالح تعیین می‌شود.

۳-۲-۵ مقاومت براساس روش تنش مجاز

اطلاعات زیر باید تهیه شود:

الف- ضریب اطمینان بر مبنای تنش مجاز؛

ب- مقاومت مشخصه مصالح؛

پ- روش‌های آزمونی که توسط آن مقاومت مشخصه مصالح تعیین می‌شود.

۶ ارزیابی

۱-۶ کلیات

ارزیابی به روش‌های زیر مجاز می‌باشد:

الف- تحلیل؛

ب- آزمون؛

پ- تجربه بهره‌برداری؛

ت- ترکیبی از موارد فوق.

یادآوری - توصیه می‌شود خصوصیات مشخصه مصالح که برای تحلیل استفاده می‌شود، از آزمون‌های استاندارد ملی و یا استانداردهای مناسب دیگر استخراج شود.

۲-۶ تحلیل

تاثیرات کنش‌ها بر روی هریک از اعضا سازه‌ای باید با روش‌های تحلیل سازه‌ای که تعادل، پایداری کلی، سازگاری هندسی و خصوصیات کوتاه مدت و بلند مدت مصالح را لحاظ می‌کند، مشخص شوند. در اعضای که امکان تغییر شکل‌های فزاینده پس ماند تحت اثر تکرار بارهای خدمت وجود دارد، خروج از محوری‌های اضافه‌ای که ممکن است طی عمر طراحی عضو پیش آید را باید در تحلیل لحاظ کرد.

۳-۶ آزمون

شرایط آزمون که ترکیبی از خصوصیات مصالح، شرایط بارگذاری، شرایط مرزی و شیوه‌های اجرا می‌باشد باید به صورت واقعی انجام شود. آزمون تعیین طیف پاسخ سازه باید با ابعاد واقعی انجام شود مگر آنکه تمام تاثیرات تغییر مقیاس به خوبی در نظر گرفته شود.

یادآوری - شرایط آزمون جهت طراحی مطابق پیوست D استاندارد ISO 2394 است.

۴-۶ تجربه بهره‌برداری

تجربه بهره‌برداری باید شامل تعداد مناسب از نمونه‌های مشابه باشد که با مستندات کافی در شرایط مشابه یا سخت تر قرار گرفته‌اند.

۵-۶ ترکیب

برای ارزیابی، به کارگیری ترکیبی از تحلیل، آزمون و تجربه بهره‌برداری مجاز است. استفاده از مراحل ساده شده تحلیل به همراه ترکیبی از آزمون و تجربه بهره‌برداری نیز مجاز است.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

تفسیر

الف-۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش استانداردسازی تشریح عملکرد ایمن سازه‌های خانه‌ها است. به عبارت دیگر هدف، استانداردسازی پارامترهایی است که عملکرد خانه‌ها را از دیدگاه ایمنی سازه‌ای تعریف می‌کنند. این استاندارد برای سطح عملکرد خاص یا روش و ضابطه طراحی کاربرد ندارد. این استاندارد برای آسانی ارتباط میان مصرف کننده (خریدار/ بهره بردار) و تهیه کننده (فروشنده)، هماهنگ کننده و تدوین کننده استاندارد در سطح ملی کاربرد دارد و سایر موارد در سری استانداردهای ۱۳۴۵۴ ملی ایران عنوان شده‌اند. بنابراین هدف از تدوین این استاندارد تعیین مفاهیم استاندارد جهت تشریح عملکردها بوده و شامل موارد زیر می باشد:

الف- آسانی معاملات مسکن و محصولات مرتبط با آن و مبادله اطلاعات مربوطه با حذف موانع فنی؛

ب- آسانی نوآوری در خانه‌سازی با ایجاد یک چارچوب مشخص برای ارزیابی و تأیید؛

پ- بیان نیازهای بهره‌برداران در قالب واژه های مشخص فنی به منظور تسهیل ارتباط میان تمامی طرفین معامله؛

این استاندارد جهت افزایش آگاهی مصرف کنندگان محصول و توسعه سیستم‌های کیفیت برای خانه‌ها نیز کاربرد دارد.

الف-۲ مراجع الزامی

اصطلاحات عمومی ساختمان و مهندسی عمران در استاندارد ISO 6707-1 تعریف شده است. اطلاعات وابسته به عملکرد ایمن سازه‌ای در استاندارد ISO 2394 آمده است. سایر اطلاعات مفید از طریق سایر استانداردهای ملی مرتبط قابل دستیابی است.

الف-۳ اصطلاحات و تعاریف

تعاریف کلی از نظر اصطلاحات ساختمانی مطابق با استاندارد ISO 6707-1 و از نظر اصطلاحات سازه‌ای مطابق استاندارد ISO 2394 می باشد، به جز در موارد زیر مورد استفاده در بند الف-۴ که نیاز به شرح و بسط بیشتر دارد.

الف- کنش و بار: واژه کنش برای مشخص کردن آن چیزی است که عملکرد سازه را تحت تاثیر قرار می‌دهد و واژه بار زمانی استفاده می شود که مقدار عددی کنش مورد نظر می باشد.

ب- مقدار طراحی یک کنش: حاصل ضرب مقدار شاخص در ضریب بار مناسب.

پ- مقدار معرف یک کنش: مقداری است که در بررسی یک حالت حدی استفاده شده و شامل مقادیر مشخصه و مقادیر ترکیبی است که می تواند شامل مقادیر دیگری نیز باشد. در این استاندارد، این واژه برای مشخص کردن مقداری است که به عنوان مرجعی برای تشریح عملکرد استفاده می شود.

ت- ترکیب بار: مجموعه‌ای از مقادیر بار طرح که برای کنترل طراحی، تحت اثر همزمان کنش‌های مختلف استفاده می‌شود.

ث- ضریب بار: ضریبی که پس از اعمال در شاخص بار، مقدار بار طرح را در ترکیبات بارگذاری مشخص می‌کند.

الف-۴ عملکرد ایمن سازه

الف-۴-۱ هدف

برداشت کلی از هدف و نیاز بهره بردار در ایمنی سازه‌ای، ایمنی انسان‌ها است. افراد داخل خانه در اثر تخریب سازه ممکن است آسیب ببینند و افرادی که در همسایگی خانه هستند نیز ممکن است در اثر ریزش آوار یا پرتاب شدن قطعات ناشی از تخریب سازه آسیب ببینند. حفاظت از اموال نیز با کاهش خطرپذیری تخریب سازه تامین می‌شود. سطح عملکرد قابل قبول می‌تواند برای افراد مختلف متفاوت باشد و بستگی به انتظارات بهره‌بردار دارد.

الف-۴-۲ شرح عملکرد

ایمنی رابطه مستقیم با مقاومت و پایداری سازه دارد. قابلیت بهره‌برداری سازه و دوام (در برگیرنده نگهداری)، در قسمت های ۲ و ۳ این استاندارد مطرح شده اند. اهداف عملکردی مانند بیشینه ظرفیت باربری و پایداری کلی سازه خانه‌ها مطابق استاندارد ISO 2394 می باشد. در واقع هدف بیشینه ظرفیت بار قابل تحمل و پایداری کلی خانه است. عملکرد ایمن سازه‌ای می‌تواند با قابلیت اعتماد سازه (یا احتمال گسیختگی) مرتبط با استاندارد ملی ۲-۱۳۴۵۴ یا توسط ظرفیت خانه با نگهداشت کنش‌ها در سطوح معین بدون گسیختگی توضیح داده شود. در اصطلاحات تجاری روش دوم کاربرد بیشتری دارد و در این استاندارد استفاده می‌شود. در حال حاضر دو روش برای ارزیابی عملکرد مقاومت سازه‌ای استفاده می‌شود که با اسامی روش حدی نهایی و روش تنش مجاز نامیده می‌شوند. بنابراین در زمان تشریح عملکرد مقاومت اشاره به روش ارزیابی ضروری است.

مقادیر شاخص هر یک از کنش‌ها و دیگر کمیت‌های موثر بر عملکرد ایمنی در ابتدا انتخاب می‌شوند. شاخص بار معمولاً مقدار خاص است. این مقدار همراه با ضریب بار، مقدار تراز شده باری که باید در طرح استفاده شود را شرح می‌دهد. برای مثال ممکن است یک دوره بازگشت ۵۰۰ ساله یا ۱۰۰۰ ساله برای شاخص کنش باد و ضریب بار ۱/۰ برای حالت حدی نهایی انتخاب شود. به عنوان انتخاب دیگر می‌تواند دوره بازگشت ۵۰ ساله به عنوان مینا انتخاب شود و ضریب بار مثلاً ۱/۳ یا ۱/۵ برای روش حدی و یا ضریب بار ۱/۰ برای طرح براساس روش تنش مجاز استفاده شود. جدول الف-۱ رابطه میان کنش‌ها، مقادیر مشخصه کمیت‌ها، شاخص کنش‌ها و مقدار طراحی کنش‌ها را نشان می‌دهد.

جدول الف- ۱ مثال هایی از کنش ها، عملکرد، شاخص بار و مقادیر طرح

کنش	کمیت رفتار	مقدار شاخص کنش	مقدار طراحی ایمنی (روش حدی نهایی)	مقدار طراحی ایمنی (روش تنش مجاز)
کنش وارده (زنده)	Q (kN یا kpa)	Q	$\gamma_Q Q$	Q
کنش باد ^۱	v (m/s)	W_{50}, W_{500}	$\gamma_w W_{50}$ یا $\gamma_w W_{500}$	W_{50}
کنش زلزله ^۲	A (m/s ²)	E_{100}, E_{500}	$\gamma_E E_{100}$ یا $\gamma_E E_{500}$	E_{100}
کنش برف ^۳	D_G, ρ (kg/m ³)	S_{20}	$\gamma_S S_{20}$	S_{20}

۱ W_{50} و W_{500} به ترتیب بار باد با دوره بازگشت ۵۰ سال و ۵۰۰ سال هستند.
 ۲ E_{500} و E_{100} به ترتیب بار زلزله با دوره بازگشت ۱۰۰سال و ۵۰۰ سال هستند.
 ۳ S_{20} بار برف با دوره بازگشت ۲۰ سال است.

الف-۵ کمیت های تشریح رفتار

الف-۵-۱ کمیت های تشریح کنش

یادآوری - این بخش کمیت هایی را شرح می دهد که کنش ها را تعریف می نمایند، و ارائه آنها به تولید کننده لازم است و به مسائل طراحی که به طور کلی توسط طراحان کنترل می شود نمی پردازد. بنابراین کنش های دیگر مانند وزن خود اجزا و غیره در اینجا ذکر نشده اند. برخی از مقررات ملی ممکن است از کمیت های دیگری برای تشریح کنش ها استفاده کنند که استفاده از آنها مشروط به آن است که بتوان آنها را به کمیت های مورد قبول کنش های دائمی زیر بند الف-۵-۱-۱ تبدیل نمود.

الف-۵-۱-۱ کنش های دائمی

بارهای دائمی خاصی که باید به طور مشخص تعیین شوند (برای مثال مخزن آب یا چلچراغ) و محل دقیق اعمال آنها نیز باید مشخص شود.

الف-۵-۱-۲ کنش های وارده

مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۵۱۹ یا استاندارد ISO 2103 جهت تعیین شاخص بار برای حداقل بار پیشنهادی برای انواع مختلف کاربری ها می باشد. گرچه در حال حاضر استاندارد بین المللی برای ویژگی بار ضربه موجود نیست اما برای روش آزمون آن استانداردهایی نظیر ISO 7892 موجود است.

الف-۵-۱-۳ کنش باد

سرعت باد به عنوان کمیت اصلی کنش باد در نظر گرفته شده است. گزینه دیگر فشار دینامیکی باد در حالت جریان آزاد است که البته قابلیت تبدیل به یکدیگر را دارند. مقدار سرعت باد با اصلاحات مناسب جهت لحاظ نمودن اثر شرایط محلی مانند ناحیه یا نوع پوشش محاسبه می شود. این مقدار می تواند با یکی از انواع

سرعت باد بیان شود. ضرایب تبدیل انواع سرعت باد به یکدیگر و همچنین روش تبدیل سرعت باد به نیروی باد مطابق استاندارد ISO 4354 می باشد.

الف-۵-۱-۴ کنش زلزله

روش‌های متعددی برای تشریح کنش زلزله وجود دارد. حداکثر شتاب زمین و ضریب برش پایه معمول‌ترین روش‌ها هستند. مقادیر بیان‌کننده این کمیت‌ها را همراه با ملاحظه مناسب شرایط بار خاص پروژه مانند زلزله خیزی منطقه، خصوصیات خاک ساختگاه و اهمیت ساختمان باید انتخاب نمود. در هر حال مسوولیت عملکرد دینامیکی سازه با سازنده است. این خط مشی مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۰۰ یا استاندارد ISO 3010 می باشد.

الف-۵-۱-۵ کنش برف

ارتفاع و چگالی برف به عنوان کمیت‌های شاخص کنش‌های برف انتخاب شده است. مقدار شاخص بار برف همان میزان ارتفاع برف است که با اصلاحات مناسب، اثرات محلی مانند پوشش و ناحیه در آن لحاظ شده است. مقدار شاخص چگالی برف میانگین چگالی برف است که برای تبدیل ضخامت به بار مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روند مطابق مقررات ملی ساختمان ایران یا استاندارد ISO 4355 می باشد.

الف-۵-۱-۶ کنش‌های دیگر

این کنش‌ها شامل موارد زیر می باشند:

الف- ساختگاه‌های ناپایدار

این کمیت بیشتر بر طرح پی تاثیر می‌گذارد اما ممکن است عملکرد کلی ساختمان را نیز تحت تاثیر قرار دهد. تخریب ممکن است بر اثر رانش زمین نیز ایجاد شود اما این به طور معمول در محدوده ایمنی ساختمان در نظر گرفته نشده و بیشتر در طرح کلی پروژه لحاظ می شود.

ب- سیلاب

ارتفاع سیلاب از سطح زمین و سرعت جریان آن را می‌توان به عنوان کمیت‌های شرح کنش‌های سیلاب مورد استفاده قرار داد. حفاظت ساختمان در برابر سیلاب در نواحی در معرض سیلاب به طور معمول در طرح کلی پروژه لحاظ می‌شود. در هر صورت چنانچه در یک ناحیه با خطر سیلاب اجازه ساخت و ساز داده شود، آنگاه با استفاده از کمیت‌های فوق سازنده می‌تواند اثرات ناشی از وقوع سیلاب بر سازه را ارزیابی نماید. کمیت‌های دیگری چون تواتر سیلاب ممکن است بر خصوصیات دیگر مانند دوام تاثیر بگذارند نه بر ایمنی سازه‌ای.

الف-۵-۱-۷ ترکیب کنش‌ها

ترکیب کنش‌ها بستگی به ضابطه طراحی انتخاب شده دارد که به شرح زیر اعمال می شود:

الف- روش حدی

برای مثال با ضرایب بار γ_1 تا γ_{15} ، ترکیبات کنش‌ها به طور معمول به صورت زیر در نظر گرفته می شوند:

$$\begin{aligned} & \gamma_1 G \\ & \gamma_2 G + \gamma_3 Q + (\gamma_4 S) \\ & \gamma_5 G + (\gamma_6 W \text{ or } \gamma_7 E) \\ & \gamma_8 G + \gamma_9 Q + (\gamma_{10} S) + (\gamma_{11} W \text{ or } \gamma_{12} E) \\ & \gamma_{13} G - (\gamma_{14} W \text{ or } \gamma_{15} E) \end{aligned}$$

ب- روش تنش مجاز

برای مثال ترکیبات بار معمولاً به صورت زیر در نظر گرفته می شوند:

$$\begin{aligned} & G \\ & G + Q + (S) \\ & G + (W \text{ or } E) \\ & G + Q + (S) + (W \text{ or } E) \end{aligned}$$

که در آنها:

E: بار زلزله؛

G: بار دائمی (مرده)؛

Q: بار وارده (زنده)؛

S: بار برف؛

W: بار باد؛

γ_1 تا γ_{15} : ضرایب اطمینان بار می باشند.

الف-۵-۲ کمیتهای تشریح مقاومت سازه‌ای

الف-۵-۲-۱ کلیات

تشریح مقاومت سازه‌ای شامل تشریح روش تحلیل برای تعیین آثار ناشی از کنش می‌باشد. توصیه می‌شود که مدل سازه‌ای نشان‌دهنده رفتار سازه باشد و ملاحظات روش‌های حالت حدی یا تنش مجاز در نظر گرفته شود.

الف-۵-۲-۲ مقاومت براساس روش حدی

روش‌های حدی مرتبط به ایمنی سازه‌ای در استاندارد ISO 2394 تحت عنوان ضوابط مقاومت و یا تغییر شکل و همچنین پایداری تشریح شده است. حد نهایی مقاومت و تغییر شکل به ترتیب به صورت حداکثر ظرفیت باربری اجزا و یک حد مشخص تغییر شکل تعریف شده‌اند. به طور معمول روش حدی مرکب از ضرایب کاهش مقاومت و مقاومت‌های مشخصه می‌باشد. ضرایب کاهش مقاومت نشان‌دهنده درجه قابلیت اعتماد و به تبع آن سطح عملکرد سازه‌ای خانه است مانند ضرایب بار اشاره شده در زیربند الف-۵-۱-۷. مقاومت مشخصه سازه یا عضو سازه‌ای، از مقاومت مشخصه مصالح تعیین می‌شود، لذا تعیین آنها و روش‌های آزمون‌ی که توسط آنها مقاومت مشخصه تعیین می‌شود از اهمیت بالایی برخوردار است.

الف-۵-۲-۳ مقاومت براساس روش تنش مجاز

روش تنش مجاز با تعیین کردن ضریب اطمینان، مقاومت مشخصه مصالح و روش تعیین مقاومت مشخصه مصالح تشریح می‌شود. تعیین مقاومت های مجاز مناسب، نیازمند هم فکری شخص ارزیاب و تولیدکننده مصالح است. معمولاً مقدار تنش مجاز برابر با مقاومت مشخصه تقسیم بر ضریب اطمینان است. همچنین توصیه می‌شود که ضریب اطمینانی با ملاحظه پایداری کلی انتخاب شود.

الف-۶ ارزیابی

الف-۶-۱ کلیات

فرد متخصص باید روش لازم برای ارزیابی، که معمولاً ترکیبی از تحلیل و آزمون است را مشخص نماید. از آنجا که این استاندارد اصولاً مرتبط با تشریح عملکرد است، ضابطه اصلی که باید جهت ارزیابی استفاده شود را شامل نمی‌شود و در این بخش فقط جهت اطلاع آورده شده است.

الف-۶-۲ تحلیل

کلیات اساسی برای ارزیابی آن است که اثر کنش باید کوچکتر یا مساوی مقاومت موجود باشد. ارزیابی می‌تواند بر اساس حالت حدی یا نوع تنش کاربردی وابسته به تعریف چگونگی اثرات کنش و مقاومت باشد.

الف- طراحی به روش حالت حدی

برای اطمینان از عملکرد ایمن سازه‌ای، ساختمان باید پایداری و مقاومت و نیز ضابطه تغییر شکل را تامین نماید.

۱- پایداری

در روش حدی تعادل استاتیکی یا تغییر مکان کل یا تغییر شکل سازه، ضابطه $E_{st} > E_{dst}$ برقرار است که در آن:

E_{st} اثر کنش‌های حافظ تعادل (مقاوم) در طراحی که شامل ضریبی از بخش مقاوم کنش‌های دائمی و هر کنش مقاوم دیگر در طرح است.

E_{dst} اثر کنش‌های ناپایدارکننده (محرک) در طراحی که شامل ضریبی از بخش محرک کنش‌های وارده است.

۲- مقاومت و تغییر شکل

در روش حدی، زوال یا تغییر شکل‌های بیش از حد یک مقطع، عضو یا اتصال ضابطه $R_d > E_d$ برقرار است که در آن:

R_d مقاومت طرح و

E_d اثر محرک طرح است.

ب- طراحی به روش تنش کاربردی

برای اطمینان از عملکرد ایمن سازه‌ای، باید هر دو ضابطه پایداری و مقاومت استاتیک تامین شود.

۱- پایداری

در حالت تعادل استاتیکی ضابطه $E_{st} > E_{dst}$ برقرار است؛

که در آن:

E_{st} اثر کنش‌های حافظ تعادل (مقاوم) در طراحی که شامل بخش مقاوم کنش‌های دائمی و هر کنش مقاوم دیگر در طرح است.

E_{dst} اثر کنش‌های ناپایدار کننده (محرک) در طراحی که شامل ضریبی از بخش محرک کنش‌های مقتضی است.

۲- مقاومت

در وضعیت مقاومتی یک مقطع، عضو یا اتصال، ضابطه در تمام نقاط سازه $F_{act} > F_{all}$ می باشد؛ که در آن:

F_{act} تنش واقعی و

F_{all} تنش مجاز است.

الف-۶-۳ آزمون

آزمون می‌تواند کل خانه یا جز خاصی از آن را در برگیرد. روش انجام آزمون مطابق پیوست استاندارد ISO 2394 می باشد. از آنجا که اکثر اجزا خانه چندان بزرگ نیستند آزمون با ابعاد واقعی برتری دارد. اگر آزمون بر روی نمونه انجام شود توصیه می‌شود تاثیر تنوع در ارزیابی نتایج مدنظر قرارگیرد.

الف-۶-۴ تجربه بهره برداری

ارزیابی براساس موارد با شرایط مشابه و با نتایج مدون صورت می‌پذیرد. توصیه می‌شود قضاوت در حد امکان براساس مستندات و قوانین صریح انجام شود و مراحل تصمیم‌گیری، روش‌های به کارگرفته شده و ضرایب در نظرگرفته شده به نحوی مستندسازی شوند که در صورت نیاز قابل بازسازی باشند.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

چک لیست عملکرد ایمن سازه‌ای

ب-۱ روش طرح

الف- طرح حدی (LSD)^۱ []

ب- طرح تنش مجاز (ASD)^۲ []

ب-۲ بارهای طراحی

ب-۲-۱ بارهای دائمی غیر از وزن اجزا

مقدار (KN) (.....)

محل اثر (مطابق نقشه) (.....)

ب-۲-۲ بار وارده (بار زنده)

الف- بارهای یکنواخت طبقه یا بام

بار گسترده یکنواخت (KPa) (.....)

ب- بار متمرکز طبقه یا بام

- بار متمرکز (KN) (.....)

- سطح مشخص تأثیر بار (m^2) (.....)

پ- بار دیوار

- بار ضربه روی دیوارها (KN) (.....)

- ارتفاع تأثیر بار از کف (m) (.....)

ت- بار خطی (نرده و غیره)

- بار افقی خطی (KN/m) (.....)

- ارتفاع تأثیر بار از کف (m) (.....)

ب-۲-۳ بار باد

نوع سرعت باد

الف- تند باد ۳ ثانیه ای []

ب- متوسط یک دقیقه ای []

پ- متوسط ده دقیقه ای []

1- Limit State Design

2- Allowable Stress Design

ت- متوسط ساعتی []
مقدار شاخص سرعت باد (m/s) (.....)

ب-۲-۴ بار زلزله

الف- نوع کمیت

[] حداکثر شتاب زمین (به صورت درصدی از شتاب جاذبه زمین)

[] ضریب برش پایه

[] نیروی افقی

[] طیف شتاب زمین

ب- مقدار مشخصه (.....)

ب-۲-۵ بار برف

الف- ارتفاع برف (m) (.....)

ب- چگالی برف (Kg/m^3) (.....)

پ- مدت (روز در سال) (.....)

ب-۲-۶ کنش‌های دیگر

الف- سیلاب (.....)

ب- ساختگاه ناپایدار (.....)

پ- مواد منتقل شده توسط باد (شن‌های روان) (.....)

ت- گردباد (.....)

ث- سایر (.....)

یادآوری - این کنش‌ها مواردی است که در این استاندارد ارائه نشده است و لازم است اطلاعات تکمیلی تهیه گردد.

ب-۳ ضابطه طرح

ب-۳-۱ ترکیب بار

ب-۳-۱-۱ علائم

G: بار دائمی (مرده)؛

Q: بار وارده (زنده)؛

S: بار برف (یا بار زنده بام یا باران و تگرگ)؛

W: بار باد؛

E: بار زلزله؛

ب-۳-۱-۲ برای روش حدی : حالات حدی نهایی

$$\gamma_1 G$$

$$\gamma_2 G + \gamma_3 Q + (\gamma_4 S)$$

$$\gamma_5 G + (\gamma_6 W \text{ or } \gamma_7 E)$$

$$\gamma_8 G + \gamma_9 Q + (\gamma_{10} S) + (\gamma_{11} W \text{ or } \gamma_{12} E)$$

$$\gamma_{13} G - (\gamma_{14} W \text{ or } \gamma_{15} E)$$

ب-۳-۱-۳ برای روش تنش مجاز

$$G$$

$$G + Q + (S)$$

$$G + (W \text{ or } E)$$

$$G + Q + (S) + (W \text{ or } E)$$

ب-۳-۲ حدود طرح

ب-۳-۲-۱ برای روش حدی

الف- ضرایب کاهش مقاومت؛

ب- مقاومت مشخصه مصالح و

پ- آزمون‌هایی که باید برای تعیین مقاومت مشخصه انجام داد.

ب-۳-۲-۲ برای روش تنش مجاز

الف- ضرایب اطمینان برای ضابطه تنش و برای پایداری؛

ب- مقاومت مشخصه مصالح و

پ- آزمون‌هایی که باید برای تعیین مقاومت مشخصه انجام داد.

پوست پ

(اطلاعاتی)

کتابنامه

- [1] ISO 2103, Loads due to use and occupancy in residential and public buildings
- [2] ISO 4354, Wind actions on structures
- [3] ISO 3010, Basis for design of structures — Seismic actions on structures
- [4] ISO 4355, Bases for design of structures — Determination of snow loads on roofs
- [5] ISO 7892, Vertical building elements — Impact resistance tests — Impact bodies and general test procedures