



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۲۰۸

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

INSO

17208

1st.Edition

Mar.2014

ساختمان - تعیین بارهای وارد بر کف  
ساختمان‌های تولیدی و انبارها - آیین کار

**Building - Determination of imposed floor  
loads in production buildings and  
warehouses – Code of practice**

**ICS:91.080.01**

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

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

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

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

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

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### « ساختمان-تعیین بارهای وارد بر کف ساختمان‌های تولیدی و انبارها-آیین کار»

#### رئیس :

روا ، افشین

( کارشناسی ارشد مهندسی عمران )

#### دبیر :

متذکر ، نسیبه

( کارشناسی ارشد مهندسی عمران )

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

خدایاری ، رسول

( دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی عمران )

زرین طلا ، هادی

( کارشناسی ارشد مهندسی عمران )

عزیزی ، وحید

( کارشناسی ارشد مهندسی عمران )

فرجی ، اسداله

( کارشناسی ارشد مهندسی عمران )

ملکی ، احمد

( دکتری تخصصی مهندسی عمران سازه )

نصیرفام ، جواد

( کارشناسی مهندسی عمران )

#### سمت و / یا نمایندگی

معاون مدیر کل استاندارد آذربایجان شرقی

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

مدرس دانشگاه آزاد مراغه

هیئت علمی دانشگاه آزاد بناب

انجمن بتن ایران

(آزمونگاه کنترل کیفیت ماراویا)

کارشناس استاندارد

هیئت علمی دانشگاه آزاد مراغه

انجمن بتن ایران

(آزمونگاه کنترل کیفیت ماراویا)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ تعاریف و اصطلاحات
۲	۳ کلیات
۲	۴ تعیین بارهای وارد بر کف
۴	۵ حداقل بارهای وارد بر کف
۴	۶ کاهش بارهای وارد کف

## پیش گفتار

استاندارد " ساختمان- تعیین بارهای وارد بر کف ساختمان‌های تولیدی و انبارها- آیین کار " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در ۴۷۸ اجلاس کمیته ملی استاندارد مواد معدنی مورخ ۹۲/۱۱/۳۰ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

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

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

ISO 2633:1974, Determination of imposed floor loads in production buildings and warehouses

## ساختمان - تعیین بارهای وارد بر کف ساختمان‌های تولیدی و انبارها - آیین کار

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش‌های تعیین بارهای وارد بر کف، به منظور بدست آوردن راهکارهای مطمئن با اهداف طراحی - محاسبه، برای ساختمان‌های تولیدی و انبارها می باشد.

### ۲ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود :

۱-۲

#### بار وارد بر کف<sup>۱</sup>

این بار، یک اثر موقتی است که با توجه به کاربری ساختمان و نحوه استفاده از آن، ایجاد می گردد.

بارهای وارد بر کف در ساختمان‌های تولیدی و انبارها<sup>۲</sup> عبارتند از :

۱-۱-۲ نیروهای ناشی از تاثیرات دینامیکی تجهیزات صنعتی :

الف- تجهیزات صنعتی ثابت و متحرک؛

ب- خطوط لوله‌های صنعتی؛

۲-۱-۲ نیروهای ناشی از تاثیرات دینامیکی ناشی از تجهیزات جابه‌جایی :

الف- تجهیزات جابه‌جایی ثابت (تسمه نقاله‌ها، بالابرها، غلتک‌ها و ...)

ب- تجهیزات جابه‌جایی سیار (کامیون‌ها، ماشین‌ها، جرثقیل‌های سقفی)؛

۳-۱-۲ نیروهای ناشی از راه پله‌ها، رمپ‌ها، راه‌های اضطراری (پله‌های دسترسی)، قسمت‌های متحرک

ساختمان (مثل دیوارهای جدا کننده)؛

۴-۱-۲ نیروهای ناشی از تجهیزات سرمایشی و گرمایشی و تجهیزات خدماتی مرتبط؛

۵-۱-۲ نیروهای ناشی از مواد و محصولات، و نیز تولیدات ضایعاتی و زباله‌ها و بارهای ناشی از حیوانات که خود

بخشی از تولیدات می باشد؛

۶-۱-۲ نیروهای ناشی از بارهای حین ساخت؛

---

1 - Imposed floor load

۲ - گاراژها، ممکن است بسته به شرایط کاربری، به هر کدام از ساختمان‌های تولیدی (تعمیرگاه‌ها) یا انبارها (مناطق پارکینگ) اشاره شود.

- ۷-۱-۲ نیروهای ناشی از بارهای لرزه ای؛
- ۸-۱-۲ نیروهای ناشی از بارهای باد؛
- ۹-۱-۲ نیروهای ناشی از تغییرات دما و جابه جایی‌های حرارتی؛
- ۱۰-۱-۲ بارهای ناشی از وزن افراد (کارکنان اجرایی و بازدیدکنندگان احتمالی)؛
- ۱۱-۱-۲ نیروهای طبیعی غیر مترقبه (مثل نیروهای حاصل از شکست قیف‌ها و یا تجهیزات مکانیکی).

### ۳ کلیات

۱-۳ مقدار مشخصه بار وارد بر کف، حداقل بار محتمل مطلوبی است که از ابتدای ساخت و در طول عمر بهره‌برداری ساختمان از این مقدار فراتر نرود. در صورت عدم وجود داده‌های آماری ضروری، مقدار مشخصه باید مطابق شرایط ارائه شده (مورد انتظار) کاربری عادی ساختمان و موقعیت‌های مختلف کف در نظر گرفته شود (این مقدار مشخصه، در صورت امکان، در طول استفاده از ساختمان یا سازه‌های مشابه مورد تایید قرار می‌گیرد).

۲-۳ در هنگام طراحی و محاسبه سازه‌های ساختمانی، باید امکان تنش‌های همزمان ناشی از بارهای کف در محاسبات مد نظر قرار گیرد. شرایط بارگذاری معین که وابسته به هم می‌باشند، باید مقدار مشخصه بطور آماری برای حداقل ترکیب مطلوب بارها، تعیین گردد. برای بارهای کف که ممکن است موقعیت کف تغییر کند، محاسبات باید برای حداقل موقعیت مطلوب نسبت به اعضای سازه‌ای محاسبه شده، انجام شود.

۳-۳ تاثیر نیروهای دینامیکی ناشی از کار با تجهیزات دینامیکی نامتعادل، انتقال و جابه‌جایی بارهای سنگین بر روی کف، ریزش یا جابه‌جایی ناگهانی کالاها در انبار، باید با بهره‌گیری از محاسبه سازه‌ها به طور دینامیکی و یا با استفاده از ضرایب دینامیکی تعیین شده در آیین‌نامه‌ها، در محاسبات مربوط لحاظ گردد.

### ۴ تعیین بارهای وارد بر کف

۱-۴ اطلاعات و داده‌های مربوط به بارها، برای محاسبه سازه‌های باربر، باید شامل مقادیر، جهت‌ها و همه نوع نمودار کاربردی برای بارهای کف (توزیع یکنواخت و متمرکز، استاتیک و دینامیک)، تعیین بر مبنای اطلاعات موجود در مورد وزن، ابعاد کلی، موقعیت، نصب تجهیزات برای کف، به علاوه مشخصات ماشین‌آلات نصب شده و... باشد. اگر در محاسبات، بارهای حین ساخت مد نظر قرار گیرد، مقادیر آنها و نیز موقعیت‌های ممکن ادوات بالابری (شامل موقعیت‌های ناشی از مصالح بالا برده شده قبلی و تجهیزات و قطعات سنگین مربوط به آن)، باید تعیین شود.

منابع اصلی برای داده‌های اشاره شده در بالا عبارتند از :

الف- استانداردها و دستورالعمل‌های مربوط به ماشین آلات (در صورت نبود اطلاعات لازم، اطلاعات ارائه شده توسط تولیدکننده‌ها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد)؛

ب- داده‌های ارائه شده توسط تامین‌کنندگان تجهیزات و دستگاه‌ها؛

پ- مشاوره گرفتن از کارشناسان فنی مسئول طراحی ساختمان؛

ت- داده‌های بدست آمده از کاربران ساختمان؛

۲-۴ هنگام تعیین بار مشخصه وزنی کارگاه صنعتی موارد زیر باید در محاسبات در نظر گرفته شود :

الف- وزن دستگاه ( شامل وزن ناشی از جابه‌جایی، دستگاه‌های باربری الحاقی، عایقکاری)؛

ب- وزن قطعات سنگین تحت بهسازی و ترمیم یا وزن محصولات تمام شده (مایعات، مواد فله‌ای)؛

پ- وزن راهروها و سکوهاى کار؛

ت- بارهای متعلق به نگهداری یا تعویض ضروری دستگاه‌های ثابت؛

ث- وزن محصولات تولید شده باید براساس حداکثر مقدار ممکن، تحت کارکرد عادی از تاسیسات تعیین شود.

۳-۴ در هنگام تعیین بارهای مشخصه ناشی از تجهیزات حمل و نقل، وزن دستگاه باید با توجه به شرایط کاری (مقدار مجاز وزن سوخت، منابع انرژی و...) در نظر گرفته شود و نیز بار حمل شده برابر با ظرفیت اسمی باربری دستگاه در نظر گرفته شود.

۴-۴ بارهای مشخصه کف گاراژها به وزن وسایل نقلیه، تجهیزات احتمالی، قطعات یدکی و ...، با توجه به مقادیر بارهای وسایل نقلیه به نوع وسیله نقلیه و شرایط استفاده از گاراژها بستگی دارد.

۵-۴ بارهای مشخصه کف در انبارها باید با توجه به انواع مواد انبار شده و روش‌های انبار نمودن تعیین شود. محاسبات با توجه حداکثر حجم مواد یا بیشترین تعداد کالاهای انبار شده در ناحیه ای از کف که تحت شرایط کاربری عادی انبارها بوده و نیز مناسب برای ذخیره سازی متراکم مواد و کالا می‌باشد، در نظر گرفته شود و نیز در ذخیره سازی طولانی مدت مواد اثر احتمالی افزایش چگالی برخی از مواد (مانند اثرات افزایش رطوبت) حائز اهمیت می‌باشد.

۶-۴ برای تعیین بار سطوحی که تجهیزات ثابت روی آنها قرار نگرفته و در انبارها بارهای زیر، به عنوان بارهای ناشی از جابه‌جایی باید در نظر گرفته شود :

الف- بارهای ناشی از ازدحام احتمالی افراد در زمان کاربری عادی ساختمان؛



ب- بارهای ناشی از مواد و تولیدات نیمه تمام که به طور موقت در مجاورت تجهیزات تولیدی انبار شده‌اند (در فاصله زمانی بین آماده‌سازی محصول توسط ماشین و یا آماده نمودن برای انتقال به انبار)؛  
پ- بارهای حاصل از وزن ضایعات و غیره.

۴-۷ در هنگام محاسبه تنش‌ها و تغییر شکل سازه‌ها، ممکن است بارهای واقعی کف با اثر معادل نمودار ساده شده بار، جایگزین شود.

۴-۸ معرفی نمودارهای ساده شده برای محاسبه بخش‌های مختلف سازه‌ای (پانل‌ها، تیرها، تیرچه‌ها، ستون‌ها) باید با توجه به نوع اعضاء، اندازه‌ها، ابعاد، شرایط واقعی بارگذاری و نوع تنش، در نظر گرفته شود.

## ۵ حداقل بارهای وارد بر کف

هنگام طراحی سازه‌های باربر ساختمان‌های تولیدی و انبارها، حداقل شدت مشخصه بار گسترده یکنواخت بر حسب  $kN/m^2$  باید به صورت زیر در نظر گرفته شود:

الف- برای فضاهای تولیدی، مانند کارگاه‌ها با تجهیزات سبک (مانند میزکار، ابزارات ماشین آلات با وزن کمتر از  $5kN$ ) همچنین برای گاراژها مربوط به پارکینگ اتومبیل‌های شخصی و خودروهای سبک که وزن کل آنها بیشتر از  $25kN$  نیست، نباید کمتر از  $3 kN/m^2$  در نظر گرفته شود؛

ب- برای انبارها و پارکینگ‌ها (به جز موارد ذکر شده در بالا) و برای فضاهای تولیدی مانند کارگاه‌ها و کارخانه‌ها نباید کمتر از  $5 kN/m^2$  در نظر گرفته شود.

یادآوری- در ساختمان‌های تولیدی و انبارهایی که دارای کاربری‌های ویژه‌ای هستند ممکن است مقادیری بیشتر از حداقل مقدار بار گسترده یکنواخت فوق، تعیین گردد.

## ۶ کاهش بارهای وارد کف

در طراحی برخی اعضای کف، مقادیری از بارهای اعمالی کف ممکن است کاهش یابد، برای مثال کاهش در مورد یک ناحیه بزرگ از کف یا در مورد ترکیب چندین بار وارده بر کف این کاهش بار به عملکرد و شرایط استفاده از ساختمان و یا ناحیه کف بستگی دارد، که این مورد در مقررات ملی نیز موجود است.

یادآوری- علاوه بر طراحی اعضای کف، برای یک بار گسترده یکنواخت، یک طراحی مجزا، برای بار متمرکز طبق مقررات و آیین نامه‌ها برای یک مربعی با ابعاد  $100mm$  در بحرانی‌ترین موقعیت برای عضو مذکور انجام می‌گیرد و با بار گسترده یکنواخت برای هر متر مربع معادل می‌گردد، (با شرط اینکه حالت خاصی با مقادیر کوچکتر از این بار موجود نباشد). طبقه بندی اثرات و ترکیبی از آنها برای سازه‌های فوق در استاندارد ISO 2945 ارائه شده است.