



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۸۳۲

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO
17832
1st. Edition
2014

راه آهن - ترکیب و محاسبات وزن و ترمزگیری
قطارهای مسافری

**Railway- Composition and
calculation of the weight and
braking of passenger trains**

ICS:03.220.30

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)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (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 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

" راه آهن - ترکیب و محاسبات وزن و ترمزگیری قطارهای مسافری "

رئیس:

امینی، فاطمه

(لیسانس مهندسی مکانیک)

دبیر:

سیاحی سحرخیز، سیروس

(لیسانس مهندسی شیمی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اکبری، مهرداد

(لیسانس مهندس برق و الکترونیک)

اکرام نصرتیان، بهرنگ

(لیسانس مهندسی مکانیک)

اکرام نصرتیان، بنفشه

(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

امین صدرآبادی، حسین

(فوق لیسانس برق و الکترونیک)

امینی، مصطفی

(لیسانس مهندسی مکانیک)

بهره وری، پگاه

(فوق لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

حسینی، سید پرویز

(فوق لیسانس متالوژی)

سمت / یا نمایندگی

شرکت بهبود کیفیت کاوه

مرکز تحقیقات راه آهن جمهوری اسلامی ایران

راه آهن جمهوری اسلامی ایران

شرکت بازرسی مهندسی ایران

شرکت بهساز صنعت تاوا

معاونت پژوهشی مرکز تحقیقات راه آهن جمهوری اسلامی

ایران

شرکت بهبود کیفیت کاوه

گروه ریلی شرکت بازرسی مهندسی ایران

دانشگاه تهران

ادامه اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

گروه ناوگان راه آهن جمهوری اسلامی ایران

درگزی، محسن
(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت بهبود کیفیت کاوه

دواریان، المیرا
(لیسانس زبان)

گروه ریلی شرکت بازرسی مهندسی ایران

رستمی، میثم
(لیسانس مهندسی مکانیک)

پیش گفتار

استاندارد " راه آهن- ترکیب و محاسبات وزن و ترمزگیری قطارهای مسافری" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط (شرکت بهبود کیفیت کاوه) تهیه و تدوین شده و در دهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد حمل و نقل مورخ ۹۲/۱۱/۵ 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 می‌شود.

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:

UIC 410:2006, Composition and calculation of the weight and braking of passenger trains

"راه آهن - ترکیب و محاسبات وزن و ترمزگیری قطارهای مسافری"

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین حد بیشینه ترکیب قطار از لحاظ تعداد واگن‌ها، محورها، تناژ (وزن) کشیده شونده و طول قطار، محاسبه وزن قطارها (وزن خالص + وزن تخصیص یافته، که در این استاندارد مشخص شده است) و محاسبه حداقل درصد ترمز نسبت به وزن خالص می باشد.

این استاندارد در مورد بهره برداری از قطارهای مسافری در خطوط ریلی داخلی و بین‌المللی کاربرد دارد.

یادآوری - این استاندارد، توصیه‌هایی را جهت ترمزگیری در شرایط زمستانی نیز ارائه می‌نماید.

۲ ترکیب قطار مسافری

۱-۲ حدود ترکیب قطار

ترکیب قطار مسافری عبوری از یک یا چند مرز، باید شامل محدودیت‌هایی از جهت تعداد واگن‌ها (یا محورها)، تناژ (وزن) کشیده شونده و طول قطار باشد.

یادآوری - ارائه حد طولی قطار (بدون احتساب واحدهای کشنده)، به منظور اطمینان از وجود خطوط مناسب جهت سیر قطار و در صورت نیاز، تناسب طول قطار با طول ایستگاه، به ویژه طول سکو، می‌باشد.

"حد معمولی"، حدی است که به راحتی قابل دست یابی می باشد.

"حد بیشینه"، بالاترین حد بوده و نباید هرگز از آن تخطی شود.

جهت توسعه حد معمولی ترکیب قطار (بدون اینکه از حد بیشینه فراتر رود)، باید شرکت راه آهن بهره‌بردار که وظیفه بهره‌برداری از قطار را به عهده دارد، طی دوره زمانی معقول، یک پیش آگهی به شرکت‌های تحویل گیرنده قطار، ارسال نماید.

۲-۲ محدوده ترکیب قطار (بدون احتساب واحدهای کشنده)

حد معمولی و حد بیشینه مطابق جدول ۱ می‌باشند، (مگر اینکه مورد دیگری با شرکت راه آهن بهره‌بردار توافق شده باشد):

جدول ۱- حد معمولی و حد بیشینه برای ترکیب قطارهای مسافری

| حد معمولی | حد بیشینه | |
|-----------|-----------|---------------|
| ۱۴ | ۱۶ | تعداد واگن‌ها |
| ۵۶ | ۶۵ | تعداد محورها |
| ۷۰۰ | ۸۰۰ | تناژ |
| ۳۷۰ | ۴۳۰ | مترناژ |

۳ محاسبه وزن قطار مسافری

محاسبه وزن

با بکارگیری نکات بند ۲-۲ و همچنین با توجه به اطلاعات مربوط به وزن قطار، محاسبات به صورت زیر انجام می شوند:

- در مورد واگن های بوژی دار، وزن کل باید با اضافه کردن وزن های تخصیص داده شده در جدول ۲ به وزن خالص حقیقی هر واگن، محاسبه شود، نتیجه حاصل باید به نزدیکترین تناژی که بالاتر از این عدد قرار می گیرد، تقریب زده شود:

جدول ۲- وزن های تخصیص داده شده برای واگن های مختلف

| | | |
|--|----|---|
| مشمول بر واگن های با صندلی تخت شو | ۴t | واگن های مسافری درجه ۱ |
| | ۴t | واگن های توشه یا واگن های مسافری درجه ۱ |
| | ۵t | واگن های مسافری درجه ۲ با کمتر از ۸۰ صندلی |
| | ۵t | واگن های توشه یا واگن های مسافری درجه ۲ |
| | ۵t | واگن های مسافری ترکیبی، درجه ۱ و ۲ |
| | ۶t | واگن های مسافری درجه دو با ۸۰ صندلی یا بیشتر |
| | ۲t | واگن های مسافری دارای تختخواب |
| | ۲t | واگن های مسافری درجه ۱ دارای بوفه |
| | ۲t | واگن های مسافری درجه ۲ دارای بوفه |
| | ۲t | واگن های توشه یا واگن های رستوران |
| | ۵t | واگن های توشه |
| | ۵t | واگن های پست |
| با توجه به وسیله ای که حمل می شود (خودرو، کاروان، یدک کش جاده ای، قایق و غیره) | ۱t | واگن های دو محوره موجود در آرایش قطارهای مسافری دارای تختخواب و سایر قطارهای مسافری |
| نباید موجب افزایش وزن خالص واگن شود. | | واگن های رستوران واگن های مسافری دارای بوفه |
| | ۴t | سایر واگن های RIC |

- در مورد واگن هایی غیر از واگن های دو محوره، واگن های رستوران و واگن های مسافری دارای بوفه، وزن کلی اعمالی بر ریل (وزن خالص + بار) باید بر روی بدنه نشان داده شود.

۴ محاسبه ترمزگیری قطار مسافری

قوانین کاربردی

الف- دنده حرکت و دنده ترمز واگن های موجود در قطار، باید برای سیر واگن در حداکثر سرعت قطار، مناسب باشند.

ب- حداقل درصد ترمز نسبت به وزن خالص هر واگن، باید بر اساس قرارداد بین شرکت‌های راه آهن بهره‌بردار محاسبه شود.

پ- به طور کلی، حداقل درصد ترمزی که باید رعایت شود به قرار زیر می‌باشد:
برای سرعت‌های :

- کمتر از ۱۰۰ km/h ۱۰۵٪
- ۱۰۰ تا ۱۲۰ km/h ۱۱۰٪
- ۱۲۱ تا ۱۴۰ km/h ۱۳۰٪
- بیشتر از ۱۴۰ km/h ۱۵۰٪

۵ کارایی ترمز در شرایط زمستانی

روش ترمزگیری در زمستان:

۱-۵ تعریف شرایط زمستانی از نظر ترمزگیری

- دما کمتر از 0°C است و
- برف بر روی خطوط وجود دارد و / یا
- خطوط کاملاً با برف پوشانده شده و یا یخ زده است.

۲-۵ اقداماتی جهت تضمین کارایی ترمز

- قبل از حرکت قطار متوقف یا حرکت برخی از واگن‌ها، باید یک بار ترمز پر شود (افت فشار در لوله اصلی ترمز تقریباً $1/5\text{bar}$)
- در مورد قطارهای مجهز به ترمز کفشکی، لازم است قبل از ترک ایستگاه، آزاد بودن کفشک‌ها (عدم تماس آنها با سطح غلتش چرخ) در دو طرف قطار مورد بررسی قرار گیرد.
- در صورتی که قطار مجهز به ترمزهای مغناطیسی باشد، باید از عملکرد صحیح آنها (حرکت آزاد مکانیزم مغناطیسی) اطمینان حاصل شود.
- هنگامی که قطار به جلو هل داده می‌شود، باید حرکت آزادانه چرخ‌ها مورد بررسی قرار گیرد.
- در صورتی که قطار مجهز به ترمزهای دیسکی و یا بلوک‌های ترمز کامپوزیتی باشد، باید راهبر قطار از این امر آگاه باشد. بعد از ترک ایستگاه، و رسیدن سرعت قطار به ۵۰٪ سرعت تعیین شده، راهبر قطار باید با ترمزگیری کامل، و در صورت امکان بدون استفاده از ترمز دینامیکی لکوموتیو، کارایی سیستم ترمز را بررسی نماید. در صورتی که سرعت ترمز را آزاد نماید. در صورتی که ترمز مطابق انتظار عمل نکند و دلیل آن شرایط زمستانی تشخیص داده شود، لازم است ترمز آزاد شود و سپس دوباره ترمزگیری به طور کامل انجام شود تا به این ترتیب اجزاء اصطکاکی ترمز، گرم شوند.

- در صورتی که شرایط زمستانی مانع کارایی مطلوب ترمز می‌شود، قطار باید با ترمزگیری سریع متوقف گردد. در مابقی مسیر، باید اجزاء اصطکاکی با استفاده از ترمزگیری دوره‌ای گرم نگه داشته شوند.

به این ترتیب لازم است که بسته به شرایط جوی،

الف- هر ۱۰ تا ۱۵ دقیقه و یا

ب- در هر ۲۰ km تا ۳۰ km از مسیر، ترمزگیری به طور کامل انجام شود.

- در صورتی که با وجود این اقدامات، راهبر قطار متوجه شود که کاهش سرعت کافی نبوده است، قطار باید با سرعت کم به حرکت خود تا انتهای مسیر، ادامه دهد. راهبر قطار باید این موضوع را به کنترل ترافیک اطلاع دهد.

- ترمزگیری‌های آزمایشی که در بالا توضیح داده شدند، باید قبل از رسیدن قطار به مناطق زیر انجام شوند:

الف- پایانه‌ها،

ب- سرازیری‌های طولانی با شیب تند.

۳-۵ سایر اقدامات

- به منظور آزمون ترمزها، دانسیته قطار دارای اهمیتی خاصی می‌باشد.

- در حین عملیات تعمیر و نگهداری، باید آب موجود در قسمت‌های مختلف سیستم هوای فشرده کاملاً تخلیه شود.

- وجود شن و همچنین مواد ضدیخ، باید مورد بررسی قرار گیرد.

- برای ترنست‌هایی که به طور دائمی به یکدیگر متصل شده‌اند (واحدهای چندگانه، قطارهای کششی - فشاری^۱)، نباید بیش از ۵۰٪ لنت ترمزها در یک زمان تعویض شوند.

1-Push and pull