



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۸۹۸۷-۴-۳

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

8987-4-3

1st. Edition

2014

وسایل و سواری‌های تفریحی -
قسمت ۴-۳: الزامات ویژه - ترن هوایی

Amusement rides and devices
Part 4.3 : Specific requirements – Roller
coasters

ICS: 97.190

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 استانداردهای 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

« وسایل و سواری های تفریحی - قسمت ۴-۳: الزامات ویژه - ترن هوایی »

رئیس:

نیری ، مریم

(فوق لیسانس مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری)

سمت و/ یا نمایندگی

سازمان ملی استاندارد ایران

دبیر:

عزیزی، حسین

(لیسانس مهندسی برق)

شرکت بازرسی پنتا

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امامی، احمدرضا

(لیسانس مهندسی برق)

شرکت شادی صنعت پاسارگاد

رضائی، پگاه

(لیسانس مهندسی ایمنی و بازرسی فنی)

شرکت بازرسی پنتا

رضی زاده، علی

(لیسانس مهندسی مکانیک)

مدیریت بهینه سازی شهرداری اصفهان

زرگریان، علی

(دکترای مکانیک)

شرکت گاما

شاهین، امیر

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

اداره کل استاندارد استان تهران

شهسواری، محمد

(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت بازرسی کیفیت و استاندارد ایران

موسوی، سید مهدی

(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت بازرسی پنتا

شرکت پارک سازان

مهین خاکی، فرهاد
(فوق دیپلم)

کارخانه صنعتی وفایی

وفایی، مرتضی
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

سازمان پارکها و فضای سبز - شهرداری تهران

هاشمی، فلور
(فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ طراحی و ساخت
۳	۴-۱ کلیات
۳	۴-۲ کابین ها
۵	۴-۳ مسیرها
۶	۴-۴ بالابرها
۷	۴-۵ سکوهای سوار و پیاده شدن
۷	۴-۶ سیستم ضد عقب گرد
۷	۴-۷ سیستم ضد برخورد
۸	۴-۸ سیستم های ترمز
۹	۴-۹ سیستم های کنترل
۱۰	۵ بهره برداری و نگهداری و تعمیر
۱۰	۵-۱ کلیات
۱۰	۵-۲ بهره برداری
۱۰	۵-۳ تغییرات

۱۰

۴-۵ بازرسی ها

۲۱

۵-۵ نگهداری و تعمیر

۲۲

۶ پیوست (الزامی) الف نواحی با شتاب بالا والمان های وارونه

پیش گفتار

استاندارد "وسایل و سواری‌های تفریحی- قسمت ۴-۳: ترن هوایی- الزامات ویژه " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت مهندسی و بازرسی پنتا تهیه و تدوین شده و در بیست و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد ایمنی وسایل سرگرمی و کمک آموزشی کودکان مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۰۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

AS 3533.4.3: 2007, Amusement rides and devices- Specific requirements-Roller coaster

وسایل و سواری‌های تفریحی - قسمت ۴-۳: ترن هوایی-الزامات ویژه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات ویژه و دستورالعمل‌های طراحی، ساخت، بهره‌برداری و تعمیرات ترن هوایی می‌باشد.

این استاندارد برای ترن هوایی‌هایی کاربرد دارد که حرکت کابین بر اساس تبدیل انرژی پتانسیل و جنبشی به یکدیگر انجام شده و ذخیره اولیه انرژی پتانسیل به وسیله بالابردن، پرتاب و یا سیستم محرکه خود وسیله فراهم می‌شود. این نوع ترن هوایی‌ها ممکن است کابین‌های به هم متصل، یک کابین منفرد یا تعدادی از کابین‌های منفرد بوده و ممکن است پستی بلندی‌هایی را در طراحی مسیر هایشان داشته باشند که وارونگی (در حلقه‌ها) و شتاب بالا را ایجاد کند. ترن هوایی می‌تواند در دو جهت جلو و عقب حرکت کند.

الزامات تعیین شده در این استاندارد باید به همراه الزامات استانداردهای ملی به شماره‌های ۱-۸۹۸۷، ۲-۸۹۸۷ و ۳-۸۹۸۷ استفاده گردد تا الزامات و دستورالعمل‌های عمومی جهت کلیه وسایل و سواری‌های تفریحی فراهم گردد. در صورت مغایرت الزامات این استاندارد با الزامات سری استانداردهای ملی ایران به شماره ۸۹۸۷، الزامات این استاندارد باید در اولویت قرار گیرد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین-ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۹۸۷: وسایل و سواری‌های تفریحی - قسمت ۱: طراحی و ساخت
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۸۹۸۷: وسایل و سواری‌های تفریحی - قسمت ۲: بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۸۹۸۷: وسایل و سواری‌های تفریحی - قسمت ۳: بازرسی حین بهره‌برداری
2-4 AS 1720 Timber structures
2-5 AS 1720.1 Part 1: Design methods
2-6 AS 3978 Non-destructive testing—Visual inspection of metal products and components
2-7 AS 4024 safeguarding of machinery
2-8 AS 4024.1 Part 1: General principles (series)

- 2-9 AS 60204 Safety of machinery—Electrical equipment of machines
- 2-10 AS 60204.1 Part 1: General requirements (IEC 60204-1, Ed.5 (FDIS) MOD)
- 2-11 AS 61508 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related Systems
- 2-12 AS 61508.1 Part 1: General requirements
- 2-13 AS/NZS 1554 Structural steel welding
- 2-14 AS/NZS 1554.1 Part 1: Welding of steel structures
- 2-15 AS/NZS 1554.5 Part 5: Welding of steel structures subject to high levels of fatigue loading
- 2-16 AS/NZS 3000 Electrical installations (known as the Australian/New Zealand Wiring Rules)

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

شخص واجد صلاحیت

شخصی است که به واسطه آموزش، تخصص‌ها یا تجربه یا ترکیبی از آنها دانش و مهارت‌های لازم را برای انجام وظایف مشخص کسب کرده است.

۲-۳

ارزیابی ریسک

فرایندی است که در آن شناسایی خطر، تحلیل ریسک و سنجش ریسک انجام می‌شود.

۳-۳

مدیریت ریسک

کاربرد سیستماتیکی تدابیر مدیریتی، روش‌ها و تمریناتی برای تشخیص، ارزیابی، حذف، کنترل و پایش ریسک می باشد.

۴-۳

ترن هوایی

وسیله‌ای است که در آن افراد توسط کابین‌های چرخداری که به طور پیوسته در تماس با یک ریل ثابت است، منتقل می شوند که کل حرکت یا بخشی از آن در نتیجه شتاب گرانش می باشد.

۴ طراحی و ساخت

۴-۱ کلیات

در مواردی که خصوصیت حرکت، باعث ایجاد خطراتی برای کابین‌ها و سرنشینان شود که در این استاندارد پیش‌بینی شده، طراحان باید خطرات را حذف نموده یا ارزیابی کنترل ریسک مناسب را اعمال نمایند.

۴-۲ کابین‌ها

کابین‌های ترن هوایی باید کاملاً مطابق موارد زیر باشد:

الف- هر کابین مورد استفاده در ترن هوایی، باید به طور خاص برای آن ترن هوایی طراحی شده و کاملاً با مسیر و پیکره‌بندی و نصب آن هماهنگ باشد.

ب- در جایی که عملکرد وسیله می‌تواند باعث پرتاب شدن سرنشین و برخورد او به هر قسمت از کابین شود، باید بالشتک مناسب فراهم شود.

پ- قسمت‌های داخلی و خارجی کابین‌ها که افراد می‌توانند با آنها در تماس باشند، باید یکدست، صاف و گرد، بدون لبه و گوشه‌های تیز، خشن یا خراش باشند و هیچ میخ، پیچ، مهره یا سایر برآمدگی‌ها که منجر به جراحت می‌شوند، نداشته باشد.

ت- هیچ قسمتی از کابین ترن نباید در تماس ناخواسته با هر بخشی از مسیر یا هر ساختار کمکی متصل به آن باشد.

ث- جایی که کابین‌ها به صورت کابین‌های بهم‌متصل هستند، همه‌ی اتصالات میانی باید با یک اتصال ایمنی یا هر ابزار مضاعف یا ثانویه‌ای مجهز شود، به طوری که هنگام خرابی اتصال اصلی:

۱. کابین‌ها از هم جدا نشده و یا خارج از محدوده‌ی ایمنی به هم برخورد نکنند.
۲. هیچ اختلالی در عملکرد سیستم ترمز یا سیستم ضدعقب‌گرد بوجود نیاید.
۳. هیچ بخشی از اتصالات میانی نباید از جای خود بیرون بزند، بطوری که از ترن به بیرون بیافتد یا با ریل و یا هر ساختار متصل به ریل تداخل پیدا کند و منجر به خطری مضاعف گردد.
۴. ترن باید هدایت‌پذیری کافی به منظور پیمودن تمامی قسمت‌های مسیر را داشته باشد.
۵. خرابی‌ها باید کاملاً قابل مشاهده باشد یا وسیله‌ای برای آشکارکردن و علامت دادن آن خرابی در محلی نصب گردد.

ج- طناب‌های ایمنی و وسایل مشابه نباید در شرایط کارکرد عادی بارگذاری شوند و باید به نحوی نصب شوند که سایش به حداقل برسد و بازرسی منظم به بهترین نحو صورت پذیرد.

چ- مهارهایی با سیستم اعلام وضعیت^۱ باید مطابق با الزامات اینگونه مهارها در استاندارد ملی ۱-۸۹۸۷ باشد و بگونه‌ای طراحی شده باشد که ضریب ایمنی (شکست نهائی هر جزء) کمتر از ۱۰ نباشد یا از خصوصیات اضافی با ایمنی برابر استفاده شود که به محض فعال شدن، خرابی علامت داده شود یا رخداد به آسانی قابل تشخیص باشد.

ح- جایی که خطر پرتاب سرنشین به بیرون وجود ندارد، تجهیزاتی (مانند میله روی پا یا موارد مشابه) جهت نگه-داشتن استفاده کنندگان سر جای خود باید وجود داشته باشد که مطابق با الزامات مربوط به مهارهای بدون سیستم اعلام وضعیت در استاندارد ملی ۱-۸۹۸۷ باشد.

خ- کابین ها باید به وسایلی برای جلوگیری از خارج شدن و بلند شدن از ریل مجهز باشند. ابزار ایمنی در برابر پرتاب (غلتک‌ها^۲ یا چنگک‌ها) در هر موردی باید برای نیروهای واقعی که بر روی آنها عمل می کنند، محاسبه گردد. این تجهیزات باید براساس حداقل ۵۰٪ بار کامل کابین ها طراحی شود، حتی هنگامی که احتمال بلند شدن کابین وجود نداشته باشد.

۳-۴ مسیر

طراحی مسیر در ترن هوایی باید مطابق با موارد زیر باشد :

الف- فاصله از سازه ها یا اجزای مجاور یا نگهدارنده‌ها

مسیر باید به گونه‌ای باشد که الزامات مربوط به فواصل در استاندارد ملی ۱-۸۹۸۷ رعایت گردد، قسمتی از استاندارد که مرتبط با وسایل متصل به مسیر است.

ب- اجزاء مسیر که باعث ایجاد شتاب‌های زیاد می‌شوند باید در رواداری اندازه، جهت و مدت زمان چنین شتاب‌های وارده به استفاده کننده، در نظر گرفته شود.

یادآوری- جهت اطلاع از تأثیرات شتاب بر روی بدن انسان به استاندارد ملی ۱-۸۹۸۷ مراجعه شود.

پ- پیکربندی مسیر باید بگونه ای باشد که در شرایط بارگذاری طراحی، کابین یا ترن بتواند تمام طول مسیر را بپیماید. طراح باید اطمینان حاصل نماید کلیه ویژگیهای بحرانی (شامل بارگذاری، عملکرد غلطک‌ها و تأثیرات باد و دیگر شرایط محیطی) برای پیکربندی ترن‌هوایی و هر روش آزمون و راه اندازی مرتبط با دستورالعمل بهره-برداری به وضوح مشخص شده است.

ت- طراح باید در طراحی مسیر موارد زیر را در نظر داشته باشد:

۱. برای ترن‌هوایی‌های ثابت، تأثیرات شرایط شناخته شده باد روی حرکت کابین یا ترن‌ها.

1.interlocking restraint

2.roller

- برای ترن‌هوایی‌های سیار^۱ تاثیرات سرعت باد مشخص شده در طراحی، زمانی که کابین یا ترن در بدترین جهت حرکت قرار دارد.
۲. خصوصیات ویژه حرکت مرتبط با کابین‌های ابتدایی و انتهایی ترن که ناشی از اجزا مسیر می‌باشد.
۳. بازگرداندن ایمن و به موقع کابین‌ها و تخلیه استفاده‌کنندگان در هنگام وقوع خرابی که کابین یا ترن را در هر نقطه ای از مسیر متوقف می‌کند.
۴. ویژگی حرکت کابین‌ها در محلی که ترمزها قرار می‌گیرند و منجر به کاهش سرعت می‌شود، تحت شرایط ترمز کردن، تأثیرگذاری بر روی کابین‌ها و استفاده‌کنندگان و به خصوص عکس‌العمل نیروهای ترمزگیری وارد بر سازه.
۵. سهولت بازرسی منظم و نگهداری و تعمیرات (مانند تمیز کردن، روغن‌کاری و کارهای مشابه) از کل طول مسیر و مخصوصاً سیستم ضد عقب‌گرد و سیستم ترمز.
۶. نیاز به حفاظت در برابر خوردگی از مسیر و زیرسازی فولادی و تدارکات مناسب برای حفاظت از سطوح داخلی اجزاء توخالی، مانند به وسیله تعبیه لوله‌های تخلیه آب.

۴-۴ بالابرها

بالبرهای ترن‌هوایی‌ها باید مطابق با الزامات زیر باشد:

الف- جایی که در حین انجام عملیات بالابردن، خرابی در جزئی از بالابر یا اجزاء آن رخ دهد (زنجیر، سیم بکسل یا شبیه آن) که باعث می‌شود آن جزء یا قسمتهایی از آن سقوط کند، ضربه وارد کند یا از جهت دیگر خطری برای فرد ایجاد کند، عملیات زیر باید به صورت خودکار^۲ انجام گردد:

۱. قطع برق سیستم
۲. جلوگیری از حرکت معکوس
۳. جلوگیری از حرکات غیر قابل قبول اجزاء بالابر
۴. کنترل اضافه بار سیستم محرک به طوری که تحت هر شرایطی، ضریب ایمنی شکست نهائی اجزاء مرتبط کمتر از ۶ نشود.

ب- اجزاء سیستم بالابر باید به گونه‌ای نصب شود که شرایط آب‌وهوایی کمترین تاثیر را بر روی آن بگذارد و دارای حفاظ مطابق با استاندارد AS4024.1 و با در نظر گرفتن الزامات بازرسی منظم و نگهداری و تعمیرات باشد.

یادآوری - اجزاء سیستم بالابر شامل قرقره‌ها، شیارهای زنجیر، سر و ته پولی‌ها و چرخ‌های زنجیر، محورها و یاتاقان‌ها، جعبه دنده‌ها و دیگر وسایل مکانیکی می‌باشد.

1 - portable
2- positive

پ- در جایی که کابین‌ها تنها تحت نیروی گرانش حرکت کنند، به یک جزء بالابرنده در حال حرکت متصل بوده و هیچ سیستم هماهنگ‌کننده خودکاری وجود نداشته باشد، آنگاه:

۱. سرعت تجهیزات سیستم بالابر باید با سرعتی نزدیک به سرعت کابین‌ها و با رواداری کمی تحت شرایط عادی مطابق باشد.

۲. باید تمهیداتی جهت جذب و یا پراکنده کردن ضربه برای جلوگیری از صدمه به تجهیزات یا جراحات سرنشینان در نظر گرفته شود.

ت- برای راه اندازی ترن، سیستم‌های ضد عقب‌گرد باید مطابق با بند ۴-۶ نصب گردد.

۴-۵ سکوه‌های سوار و پیاده شدن

سکوه‌های سوار و پیاده شدن باید:

الف- بگونه‌ای طراحی شوند که فاصله بین لبه‌ی سکو و کابین را به حداقل برساند، بطوری‌که:

۱. فاصله از ۵۰ میلی‌متر بیشتر نشود که شامل رواداری سایش در نقطه بارگیری یا تخلیه می‌باشد.

۲. هیچگونه روی هم‌افتادگی در کابین‌ها یا قسمت‌هایی از آنها نباید روی سطح سکو اتفاق بیفتد.

ب- هرگاه توسط استفاده‌کنندگان یا اپراتور حرکت داده شود، با سطحی مقاوم در برابر لغزش جهت تمام شرایط آب‌وهوایی عملیاتی احتمالی پوشانده گردد.

پ- به نحوی ساخته شده‌باشد که تمامی مناطقی که احتمال بروز خطر برای سرنشینان و حاضرین در محل وجود دارد، قابل رویت باشد. (در صورت لزوم با تجهیزات خاص)

ت- دارای حصار مناسب، موانع کنترل جمعیت یا ترکیبی از آنها باشند تا از ایمنی سرنشینان در هنگام نبود کابین‌ها در ایستگاه‌های سوار و پیاده شدن یا هنگام ورود و خروج کابین‌ها از ایستگاه‌ها اطمینان حاصل شود.

۴-۶ سیستم ضد عقب‌گرد

ترن‌هوایی‌ها باید با سیستم ضدعقب‌گرد در مکان‌هایی که حرکت رو به عقب کابین ناایمن است، مجهز باشند. سیستم ضد عقب‌گرد باید:

الف- قابلیت تحمل بیشترین بار کابین یا ترن را بدون ایجاد تنش بیش از حد مجاز روی هر جزء یا ساختار کابین، ترن یا مسیر داشته باشد که بدلیل حالت برگشت به عقب بین دو نقطه گرفتن، یا عدم توانایی در گرفتن ترن در یکی از نقاط نگه‌داشتن ایجاد می‌شود.

ب- به صورت مضاعف طراحی شده باشد تا مطمئن شویم که در برابر خرابی هر جزء، عمل می‌کند.

پ- طوری باشد که استفاده‌کنندگان در معرض شتاب‌هایی که می‌تواند منجر به مصدومیت شود، مانند ضربه شلاقی، قرار نگیرند.

یادآوری- جهت اطلاع بیشتر در مورد تاثیر شتاب بر روی بدن انسان به استاندارد ملی ۱-۸۹۸۷ مراجعه شود.

۷-۴ سیستم ضد برخورد

ترن‌هوایی‌هایی که با بیش از یک کابین یا ترن به صورت همزمان کار می‌کنند، باید مجهز به سیستم ضد برخورد کابین‌ها با یکدیگر باشند. (این سیستم باید بصورت خودکار بوده و تحت کلیه شرایط قابل پیش‌بینی، شامل عملکرد نادرست اجزای جدا از هم و افت توان، ایمن در برابر خرابی باشد.)

یادآوری - الزامات سیستم ضد برخورد کابین‌ها با یکدیگر لازم نیست در ایستگاه اجرا شود و از مسیر فرعی رفتن کابین‌ها در ایستگاه جلوگیری گردد. تغییر خط، یک برخورد در نظر گرفته نمی‌شود.

در مورد عکس‌العمل خودکار در برخورد قریب‌الوقوع، سیستم ضد برخورد کابین‌ها با یکدیگر باید سیگنالی بصورت آلام صادر کند و نیاز به مداخله اپراتور قبل از هرگونه راه‌اندازی مجدد کابین‌ها می‌باشد.

هنگام خرابی سیستم ضد برخورد کابین‌ها با یکدیگر، سیستم باید قفل شود، وضعیت هشدار به صورت سیگنال صادر گردد و نتواند بدون دخالت اپراتور، مجدداً راه‌اندازی گردد.

سیستم ضد برخورد کابین‌ها با یکدیگر با توجه به استاندارد AS61508.1 باید از سطح ایمنی کاملی که از ۳ کمتر نباشد، برخوردار باشد، مگر اینکه شناسایی خطر و ارزیابی ریسک جامعی بتواند ثابت کند که سطح ایمنی کمتر، همان اندازه ریسک حاصله را دارا می‌باشد.

ترمزهایی که روی کابین‌های جداگانه عمل می‌کنند، به عنوان قسمتی از یک سیستم ضد برخورد، باید ترمز ایمنی باشند.

۸-۴ سیستم‌های ترمز

سیستم‌های ترمز باید در هر مکانی روی ریل، جایی که کابین‌ها ممکن است متوقف شوند یا سرعت آنها کنترل گردد، وجود داشته باشد. ترمزها باید با پارامترهای تعیین شده تحت تمام شرایط آب و هوایی و تمام شرایط بارگذاری برای کابین‌ها یا ترن‌های طراحی شده، عمل کنند.

سیستم ترمز باید مطابق موارد زیر باشد:

الف- در شرایطی که ترمزها با حداکثر توان عمل می‌کنند، باید کاهش سرعت به گونه‌ای باشد که موجب توقف وسیله بصورت ایمن و بدون فشار اضافی بر روی هر بخش کابین، گاردهای محافظ یا سرنشینان شود.

ب- ترمزهای ایمنی باید ایمن در برابر خرابی بوده و بگونه‌ای طراحی شود که در بدترین شرایط بتواند کابین‌ها را متوقف کند. ترمزهای ایمنی باید یکی از انواع زیر باشند:

- ترمزهایی که توسط فنر یا وسایل مشابه بسته می‌شود و توسط سیستم پنوماتیک و یا سیستم‌های مشابه باز می‌شود.

- ترمزهایی که با یک منبع انرژی که ظرفیت نگه‌داشتن ترمز تحت شرایط افت توان را دارد، کار می‌کند و بگونه‌ای کنترل می‌شود که در صورت افت توان به حالت ترمزگیری کامل برگردد. فشار سیال چنین ترمزهایی باید

بصورت خودکار توسط منبع اصلی تحت کنترل باشد و کاهش فشار در هر ترمز باید شرایط اضطراری را برای کل سیستم مشخص کند.

کلیه ی ترمزهای ایمنی باید مطابق الزامات زیر باشند:

الف- بخش های مکانیکی واحد های ترمز، باید حداقل مطابق با ضرایب ایمنی مناسب ذکر شده در استاندارد ملی ۸۹۸۷-۱ طراحی و محاسبه شود.

ب- کلیه ی عملکردها و شرایط عملیاتی سیستم ترمز باید توسط یک سیستم کنترل ایمن در برابر خرابی، کنترل و پایش شود.

پ- سیستم ترمز باید بگونه ای طراحی شود که در صورتیکه سایش لنت ها منجر به کاهش کارایی ترمز شد، اجزایی که ساییده می شوند، به آسانی قابل بازرسی چشمی و پایش باشند.

ت- مواقعی که تضعیف عملکرد ترمز باعث کاهش ایمنی سرنشینان شود، باید سیستم پایش خودکاری وجود داشته باشد که در هنگام وقوع، این مشکل را نمایش داده و بنابراین سیستم بتواند بصورت دستی یا خودکار متوقف و از ادامه کار جلوگیری شود.

ث- اجزاء سیستم ترمز ، ادوات تحریک^۱ و کنترل ها باید برای نگهداری و تعمیرات و بازرسی در هر زمان به راحتی در دسترس باشد. هر جا که لازم است باید، قفل از راه دور و تجهیزات توقف اضطراری در مسیرها یا سکوهای دسترسی به مسیر قرار گیرد.

۹-۴ سیستم های کنترل

سیستم های کنترل در ترن هوایی ها باید علاوه بر انطباق با الزامات کنترل و نشانگرها و ایستگاه های کنترل درج شده در استاندارد ملی ۸۹۸۷-۱، الزامات زیر را نیز برآورده نماید:

الف- در سیستم های کنترل (مانند هیدرولیک یا پنوماتیک) در صورتی که میزان انرژی ذخیره شده مناسب نباشد ، باید از عملکرد دستگاه جلوگیری بعمل آید مگر آنکه اثبات شود میزان انرژی ذخیره شده برای شروع و در طول حرکت وسیله کافی باشد.

ب- باید یک سیستم توقف اضطراری وجود داشته باشد که هر کابین یا ترن در حال حرکت را در اولین محل توقف موجود در طول مسیر متوقف نماید و از حرکت واگن ها و کابین هایی که متوقف هستند، جلوگیری نماید.

پ- هرگونه سیستم کنترل الکترونیکی قابل برنامه ریزی، شامل ابزار حسگر و مدارهای مرتبط که سیستم کنترلی را تشکیل میدهد و سیستم ایمنی ترن هوایی به آن بستگی دارد، باید:

- بمنظور اطمینان از مناسب بودن سطح ایمنی که از ارزیابی ریسک تعیین شده است، طراحی، ساخته و نگهداری شود.

- مطابق با الزامات درج شده در استاندارد AS4024.1 و استانداردهای مرجع باشد.

1- actuation gear

ت- در جایی که شرایط وزش باد بحرانی که توسط طراح مطابق بند ۴-۳- ت مشخص شده است و می‌تواند بر عملکرد ایمن ترن‌هوایی موثر باشد، یک بادسنج هشدار دهنده برای توقف عملکرد باید نصب گردد.
ث- دستگاه شمارنده‌ی دور کاری کامل وسیله باید نصب شود.

۵ بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات

۱-۵ کلیات

دستورالعمل‌ها و الزامات تهیه شده از طرف سازنده مخصوصاً دستورالعمل‌های مربوط به نصب، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات و بازرسی باید رعایت گردد. در صورت نبود اطلاعات مورد نیاز از طرف سازنده یا فروشنده از ترن‌هوایی نباید استفاده شود تا زمانی که این مدارک که شامل اطلاعات ضروری می‌باشد، از طرف سازنده، تامین‌کننده یا یک فرد واجد صلاحیت بدست‌آید.

۲-۵ بهره‌برداری

الزامات مربوط به مونتاژ و بهره‌برداری یک سواری تفریحی که در استاندارد ۲-۸۹۸۷ آمده است، باید برای بهره‌برداری ترن‌هوایی به کار گرفته شود، علاوه بر آن کلیه شرایط آب‌وهوایی باید پایش شود. اگر شرایط بادی به شرایط بحرانی تعریف شده توسط سازنده یا تامین‌کننده برسد، این شرایط برای سواری باید آشکار شود و بهره‌برداری سریعاً متوقف شود.

۳-۵ تغییرات

در مجموعه کابین‌ها و مسیر بدون مجوز کتبی طراح یا شخص واجد صلاحیت نباید تغییری ایجاد شود.

۴-۵ بازرسی‌ها

۱-۴-۵ کلیات

کلیه‌ی ترن‌هوایی‌ها باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ۳-۸۹۸۷ توسط افراد واجد صلاحیتی بازرسی شود که در استاندارد ملی ۲-۸۹۸۷ آمده است. علاوه بر این روش بازرسی در قسمت ۴-۴-۵ الی ۴-۵-۷ این متن نیز ذکر شده است، مگر اینکه توسط فرد واجد صلاحیت تغییر کرده باشد.

ترن‌هوایی‌های نوع ۳ یا بالاتر طبق استاندارد ملی ۱-۸۹۸۷ باید مورد بازرسی‌های لیست شده در بندهای ۲-۴-۵ و ۳-۴-۵ قرار گیرد. محتوای بازرسی‌ها و آزمون‌های ذکر شده در این بندها به عنوان حداقل باید هرجایی که برای طراحی خاص قابل کاربرد است، آورده شود؛ بجز درجایی که دستورالعمل‌ها توسط سازنده یا فرد واجد صلاحیت اصلاح یا اضافه می‌شود.

۵-۴-۲ بازرسی ریل فولادی در ترن هوایی

۵-۴-۲-۱ بازرسی های روزانه

بازرسی های روزانه باید هر روز قبل از بهره برداری انجام گیرد و باید مطابق موارد زیر باشد:

الف- مسیر: بازرسی چشمی مبنی بر عدم وجود شیء خارجی بین ریل ها و فضای باز چرخ زیرین^۱ یا در فضای اطراف ریل انجام گیرد. در این بازرسی همچنین باید اجزاء ریل، اتصالات پیچی، سازه و اتصالات جوشی از نظر شل بودن، شکستگی و دیگر اشکالات غیرمعمول مورد بازدید قرار گیرد.

این روش بازرسی چشمی باید روش مناسبی برای فرد واجد صلاحیت جهت تشخیص خطاهای آشکار باشد و باید در مجاورت و دسترسی سریع ویژگی های مسیرهایی که به عنوان شاخص در نظر گرفته شده اند باشد.

یادآوری ۱- دوربین های دوچشمی، آینه ها، و دیگر ابزار برای مشاهده بهتر ممکن است استفاده شوند.

ب- سیستم ضدعقب گرد: سیستم ضدعقب گرد باید از نظر ایمنی و شرایط آن بررسی شود.

ت- زرده ها، پیاده روها، پله ها و سکوها: زرده ها، پیاده روها، پله ها و سکوها برای اطمینان از ترتیب صحیح باید مورد بازدید قرار گیرند.

یادآوری ۲- در این قسمت از بازرسی باید مونتاژ ستون ها و تجهیزات قابل حمل آنها نیز بررسی شود.

ث- سیستم بلوک: بی عیبی سیستم بلوک توسط یک فرآیند معین آزمایش شود.

ج- ترمزها: ترمزها شامل ترمزهای اضطراری باید از نظر عملکرد چک شوند. ایستگاه، وضعیت و خط ترمزها باید بازرسی شوند.

چ- سیستم های کنترل: عملکرد توقف اضطراری توسط یک فرآیند معین آزمایش شود.

ح- وسایل ذخیره انرژی: کلیه سیستم های ذخیره انرژی مورد نیاز برای موارد اضطراری از نظر وضعیت شارژ چک شوند.

خ- ترن و کابین ها: شرایط کابین ها و بی عیبی سیستم مهار بررسی شود. روش بازرسی ترن و کابین ها باید توسعه یابد و تکمیل شود.

یادآوری ۳- بازرسی روزانه ترن ها و کابین ها باید دربردارنده موارد زیر باشد:

الف- قفل مهار و مکانیزم های باز شدن بمنظور عملکرد صحیح آن

ب- مکانیزم های مهارهای کمکی

پ- ثابت و محکم بسته شدن صندلی ها و بدنه

ت- صندلی و مهار و بالشتک کابین

ث- وضعیت و سایش ریل و چرخ های زیرین و هدایت گر

ج- بازرسی چشمی فضای آزاد ریل، چرخ های زیرین و هدایت گر

1- upstop wheel

چ- بیرینگ‌های چرخ‌های زیرین و هدایت‌گر و ریل

ح- اتصال ایمن زنجیر و متصل کننده‌ها و کابل‌ها

خ- نقطه‌ی اتصال شاسی روی کابین‌ها

د- تجهیزات ترمز

ذ- تجهیزات ضد عقب‌گرد

ر- تجهیزات سوارکردن و راندن

در صورت رضایت‌بخش نبودن نتیجه‌ی بازرسی‌ها در مورد هر یک از موارد، این موضوع به فرد واجد صلاحیت جهت تعمیرات از وسیله تفریحی قبل از بهره‌برداری باید ارجاع شود.

۵-۴-۲-۲ بازرسی‌های مقرر شده توسط طراح و سازنده :

در صورتی که بازرسی‌ها و آزمون‌ها از طرف طراح یا سازنده در فاصله زمانی مشخص ارائه شود، ترن هوایی باید مطابق با این بازرسی‌ها و استاندارد ملی ۲-۸۹۸۷ باشد.

۵-۴-۲-۳ بازرسی‌های سالانه:

بازرسی‌هایی که در این بخش به آنها اشاره شده، باید بصورت سالیانه و نیز در خلال بازرسی تخصصی انجام گیرد. بازرسی سالیانه ممکن است مطابق با بازرسی و طرح‌های آزمون از طریق یک دوره سالیانه به شرطی که طرح توسط یک فرد واجد صلاحیت برای الزامات بازرسی سالیانه آورده شده در این بند، کامل شود. این فرد برای نظارت بر اساس طرح سواری‌ها، جایگاه، طرح کاربردی و تاریخچه بیشتر از یکبار در سال باید هشدارها را ارائه دهد. بازرسی سالیانه شامل موارد زیر است :

الف- مسیر:

بازرسی چشمی از نزدیک در نواحی زیر باید انجام گیرد:

- کلیه‌ی اتصالات جوشی پشت ریل به سازه نگهدارنده اصلی در نواحی با شتاب بالا و در جایی که اجزاء مسیر وارونه می‌شوند.
- حداقل ۲۰٪ کلیه جوش باقیمانده طبق یک برنامه گردشی، به‌گونه‌ای که هر ۵ سال یکبار کل جوش‌های مسیر مورد آزمون قرار گیرند.
- کلیه سطوح حرکت روی ریل، چرخ‌های زیرین و هدایت‌گر در نواحی با شتاب بالا و جایی که اجزاء مسیر وارونه می‌شوند.
- کلیه تعمیرات قبلی و نواحی جایگزین شده
- کلیه صفحات پایه ستون و جوش‌های ستون و لچکی‌ها^۱

1- gussets

در جایی از مسیر که متحمل کاهش ضخامت می‌شود، باید آزمون ضخامت در نواحی با بالاترین شتاب بر روی سطوحی که در معرض خوردگی قرار دارند و نیز در حداقل ۲۰٪ بقیه سطوح حرکت روی مسیر و چرخ‌های زیرین و هدایت‌گر طبق یک برنامه گردشی باید انجام گیرد.

یادآوری ۱- پیوست الف، اطلاعاتی را در مورد تعیین نواحی با شتاب بالا ارائه می‌دهد.

اندازه‌گیری فاصله بین دو ریل باید در طول مسیر در نواحی با شتاب بالا جهت اطمینان از اینکه رواداری عملیاتی حفظ شده است، انجام گیرد.

یادآوری ۲- اندازه‌گیری نسبی بین نقاط اصلی نگهدارنده و در ۳ نقطه میانی لزوم انجام تحقیقات جزئی‌تر را نشان خواهد داد.

اتصالات پیچی، پینی و جوشی روی ریل و چهارچوب باید برای امنیت، ساییدگی زیاد و فقدان حفاظت در مقابل خوردگی، مورد بازرسی چشمی قرار گیرد.

در صورتی که نتیجه‌ی بازرسی چشمی از نزدیک موجب کشف خرابی شود، ابزار مناسبی مانند آزمون غیرمخرب برای تعیین میزان خرابی و تعمیرات بعدی باید بکار گرفته شود.

در صورت مشاهده ترک بزرگ روی چهارچوب نگهدارنده، آن چهارچوب و چهارچوب‌های مجاور آن باید بازرسی شود.

ب- پیچ‌های فونداسیون^۱:

بازرسی پیچ‌های فونداسیون صفحه پایه به‌منظور تعیین سالم بودن تمام طول پیچ باید صورت پذیرد. ۲۰٪ پیچ‌های فونداسیون در نواحی با شتاب بالا، اجزایی از مسیر که وارونه می‌شوند و نواحی که ممکن است تحت تاثیر سایش زیاد غیرعادی باشند، باید براساس یک برنامه گردشی با استفاده از روش فراصوتی مورد آزمون قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود کلیه پیچ‌ها در این نواحی هر ۵ سال یکبار بازرسی می‌شوند. ۵٪ مابقی پیچ‌های فونداسیون باید روی یک اصل گردشی آزمون شوند.

یادآوری ۳- آزمون فراصوتی توصیه می‌شود اما بارگذاری گواه نیز ممکن است استفاده شود به شرط آنکه ساختار پیچ‌ها و صفحه اصلی مشخص باشد.

پ- دوغاب زیر صفحه پایه:

دوغاب زیر صفحه پایه باید بمنظور اطمینان از عدم وجود ترک بیش از حد و اینکه قسمت صفحه پایه در تماس با دوغاب باقی بماند، باید بازرسی چشمی شود.

یادآوری ۴- این موضوع درحالی‌که وسیله درحال کار است، به بهترین شکل قابل مشاهده می‌باشد.

1- anchor bolts

ت- نرده‌ها، راهروها، پله‌ها و سکوها:

کلیه نرده‌ها، راهروها، پله‌ها و سکوها بمنظور اطمینان از ترتیب صحیح باید از نظر ساختاری مناسب باشد.

ث- ترمزها:

کلیه اجزاء جوش و پیچ مربوط به ترمزها باید بصورت سالیانه بازرسی شوند و در صورت داشتن نشانه‌هایی از عیب و نقص در آنها، باید تکنیک‌های آزمون غیر مخرب^۱ مناسب بمنظور تعیین نواقص گرفته شود و یک متخصص باید تعمیرات مناسب را انجام دهد.

کلیه اجزاء از قبیل پیچ و مهره، بازوها و نگهدارنده‌ها، شیلنگ‌های هیدرولیک و لوازم جانبی و اتصالات آنها از نظر ساییدگی، شل شدن، ترک داشتن جوش‌ها و یا دیگر شرایط غیر عادی بازرسی انجام شود. شیلنگ‌های هوا باید از نظر فرسایش عمومی، ساییدگی، خراشیدگی یا بریدگی مورد آزمون قرار گیرند. نشستی هوا، تنظیمات فشار هوا و شرایط لنت بررسی شود.

ج- سامانه‌های مکانیکی:

کلیه شرایط و بی‌عیبی خطوط مربوط به سیستم‌های پنوماتیک و هیدرولیک بررسی شود.

چ- بازرسی کابین‌ها:

بازرسی چشمی کابین‌ها باید مطابق الزامات مربوط به بازرسی روزانه انجام گیرد. آزمون غیرمخرب مطابق با قسمت ۵-۴-۶ باید انجام پذیرد.

ح- نفوذ خطرات:

کلیه اشیایی که در صورت خرابی سیستم نگهدارنده می‌توانند وارد مسیر سواری شوند، باید بمنظور اطمینان از مناسب بودن سیستم نگهدارنده بازرسی شوند. اثرات بالقوه شرایط آب‌وهوایی منطقه نیز باید در نظر گرفته شود.

یادآوری ۵- مواردی مانند درختان، چراغ‌ها، سیم‌کشی‌ها می‌توانند ایجاد مشکل کنند.

خ- تجهیزات ضدعقب‌گرد:

جوشها و تجهیزات سخت‌افزاری سیستم ضدعقب‌گرد به سازه اصلی باید بررسی شود.

یادآوری ۶- این بخش‌ها شامل دنده جفغه‌ای، ضامن، کلاچ مخروطی^۲ با چرخ‌های اصطکاکی، موتورهای ترمز و دیگر سیستم‌های مشابه روی بالابرهای عمودی و شیب‌دارمی باشد.

اگر موارد عدم انطباقی وجود دارد، عملیات اضافه‌تری باید توسط متخصص صورت پذیرد.

1- NDT

2- sprag clutch

۵-۴-۲-۴ بازرسی تخصصی:

روش بازرسی تخصصی برای ترن هوایی‌ها در این بند باید مطابق الزامات مندرج در استاندارد ملی ۲-۸۹۸۷ باشد و همچنین مطابق الزامات مربوط به بازرسی سالیانه ذکر شده در بند ۷-۴-۲-۳ باشد. این نوع بازرسی توسط فرد واجد صلاحیت در زمینه‌های زیر انجام می‌گیرد:

الف- ۲۰٪ کلیه اتصالات جوشی ریل‌ها و نیز ریل‌ها به سازه اصلی در قسمت‌های دارای شتاب بالا و بخشهای وارونه و ۵٪ بقیه مکان‌ها باید با تکنیکهای مناسب غیر مخرب مورد آزمون قرار گیرند.

ب- بازرسی چشمی از کلیه جوش‌هایی که در بازرسی سالیانه بررسی نشده باید مطابق با استاندارد AS3978 انجام شود.

پ- کلیه اتصالات پیچی باید بصورت چشمی و یا آچارکشی بازرسی شود.

در صورت مشاهده ترک جدی روی ریل، باید سه برابر مقطع ریل از هر طرف خرابی اولیه در طول مسیر بازرسی شود.

در صورت وجود نقص در اتصالات پیچی، کلیه پیچ‌ها در آن اتصال را باز و بررسی کرده و دلیل نقص باید بررسی شود.

یادآوری:

عملیات بعدی ممکن است شامل بررسی کلیه اتصالات پیچی از همان نوع باشد.

۵-۴-۳ بازرسی ترن‌هوایی‌های چوبی

۵-۴-۳-۱ کلیات

هرجا که این بند فاقد جزئیات مربوط به بازرسی‌های قابل اعمال برای ترن‌هوایی‌های فلزی و چوبی باشد (مثلا سیستم‌های ضدبرخورد کابین‌ها با یکدیگر)، تمهیدات مورد نیاز برای بازرسی ترن‌هوایی‌های فلزی، برای نوع چوبی نیز بکار می‌رود.

ترن‌هوایی چوبی آن دسته‌ای از ترن‌هوایی‌ها هستند که ریل‌های آنها روی یک سازه چوبی قرار گرفته و واگن-های آنها بصورت منفرد و یا قطار شده، دارای شاسی فلزی بوده و یا از شاسی چوبی مجهز به چرخ‌های فلزی ساخته شده‌اند و دارای تجهیزاتی همچون مجموعه یاتاقان‌ها، جعبه‌دنده‌کننده و سیستم ضدعقب‌گرد و بالا‌برنده می‌باشند.

بازرسی‌های ترن‌هوایی‌های چوبی مشتمل بر دو حوزه مجزا است. نخست شامل بازرسی ریل، تجهیزات کنترل‌کننده‌ای که بر روی ریل نصب شده‌اند و زیرسازه، و حوزه دوم شامل آنهایی می‌باشد که به بازرسی کابین‌ها بر-می‌گردد. برای انجام تمام بازرسی‌ها، باید اشخاص واجد صلاحیت انتخاب شده و برای حصول نتایج قابل قبول، باید امکانات مناسب در اختیار آنان قرار داده شود.

۵-۴-۳-۲ بازرسی های روزانه یا قبل از راه اندازی دستگاه

بازرسی های روزانه و قبل از راه اندازی دستگاه، باید همه موارد ذیل را در بر گرفته و قبل از شروع به کار دستگاه انجام شوند:

الف- مسیر حرکت (ریل):

اگر مسیر حرکت، مجهز به سکوی پیاده رو باشد، مسیر حرکت باید به دقت و از نزدیک از روی این سکو بازرسی گردد. در جایی که مسیر حرکت توسط این سکوها قابل دسترس نباشد، مشاهده آن باید از نقاطی صورت گیرد که یک دید کلی از سرتاسر مسیر حرکت فراهم می نماید. تا همه ویژگی های مسیر، بطور معقول قابل رویت باشد. در صورت وجود شک و شبهه، اقدامات لازم برای بازرسی چشمی نزدیک و دقیق باید صورت گیرد. بازرسی مسیر حرکت باید به گونه ای صورت گیرد که مشتمل بر همه موارد ذیل بگونه ای که در طراحی آمده است، بوده تا نواقص و خطرات آشکار معلوم گردند:

- ۱- موانع بوجود آمده توسط اشیاء خارجی
- ۲- بلند شدن یا جا به جا شدن سطوح فلزی که قابلیت حرکت دارند بویژه در نقاط اتصال
- ۳- پیچیدگی یا جابجایی اجزای مربوط به دندانه های سیستم عقب گرد
- ۴- شل بودن و یا کش آمدگی اتصال دهنده های سطوح متحرک (پیچ های مهره خور و معمولی)
- ۵- همه پیچ های شل بطور عموم
- ۶- ورق های چوبی، اجزای هدایت کننده و یا سایر اجزای مربوط به بستر مسیر حرکت از نظر آسیب دیدن و یا از جای خود درآمدن
- ۷- شل بودن و یا آسیب دیدگی تخته های محافظ، اجزای دستگیره ها، بغلی ها یا سایر سازه های حفاظتی که در بالا یا کنار مسیر حرکت وجود دارند.
- ۸- هرگونه شواهدی که دلالت بر پیچیدگی مسیر حرکت، ناشی از جابجایی زیر سازه و دلالت بر از تنظیم خارج شدن آن می کند. (مثلا با مشاهده جای چرخ ها روی ریل)
- ۹- شرایط طناب و یا زنجیر بالابرنده از نظر آسیب دیدگی های معلوم و آشکار: دسته لنگها و اتصالات غیرمراستا
- ۱۰- شرایط مسیر حرکت زنجیرها و روانکاری آنها و یا آسیب دیدگی قرقره های کشنده طنابها
- ۱۱- آسیب دیدگی های زیر سازه همچون چند تکه شدن، واژگونی تیرهای عمودی، تیرهای افقی، محل های مهار و حایلها بگونه ای که از راه دور و از سطح مسیر حرکت قابل رویت باشد.

ب- زیر سازه مسیر حرکت:

مشاهده زیر سازه باید از سطح فنداسیون، در صورت لزوم به کمک دور بین های دو چشمی و یا سایر وسایل، و بصورت یک مدار بسته حول مسیر صورت گرفته و از نقاط قابل دسترس کافی صورت گیرد، بگونه ای که یک

شخص واجد صلاحیت بتواند هرگونه نواقص و خطرات آشکار را تشخیص دهد. بازرسی باید مشتمل بر مواردی باشد که دلالت بر خطرات و یا نواقص ذیل می نماید:

پیچ‌های از جا کنده شده (افتاده روی زمین)

پیچ‌های کش آمده / از جای خود حرکت کرده

تیرهای چوبی لق و شل شده

تیرهای چوبی واژگون شده

تیرهای چوبی ترک‌دار و پیچیده شده (لرزش وجود نداشته و یا از مرتبه اولیه چوب کاسته نشده)، مشاهدات بر پایه آخرین تغییرات باید صورت گیرد.

جابه‌جایی پایه و یا کنده درخت و نشست آن

پ- ترمزها و بالابر:

مشاهده و انجام آزمون مربوط به همه اجزای کنترل کننده کابین، همچون ترمزها و ماشین‌های بالابر، باید به اندازه کافی باشد تا خطرات و نواقص ذیل در صورت وجود آشکار گردند:

۱- خرابی لنت‌های ترمز یا از جا درآمدن زنجیر بالابر و یا طناب از مسیرهای هدایت‌کننده و یا از چرخ‌زنجیرها و پولی قرقره‌ها

۲- پیچیدگی صفحه ترمز

۳- آسیب دیدگی خطوط باد یا هیدرولیک

بازرسی همچنین باید شامل کنترل موارد زیر در صورت وجود باشد:

صحیح و تنظیم بودن فشارهای باد

سالم بودن گیج‌ها و عملکرد آنها

عملکرد مکانیکی صحیح و دقیق ماشین‌های بالابر و همه ترمزها

ت- بررسی و آزمون واگن قطارها :

به منظور آشکارسازی نواقص و آسیب‌های زیر، واگن‌ها و قطارها به هنگام توقف، باید مورد بررسی قرار بگیرند:

۱- آسیب دیدگی صندلی‌ها، دیوارهای جانبی، دستگیره‌ها و محل قرارگیری سرنشین از نظر مواردی که ممکن است بریدگی و یا سائیدگی ایجاد شود.

۲- آسیب دیدگی چرخ‌ها و بوژی‌ها که بصورت چشمی قابل رویت می‌باشند.

۳- آسیب دیدگی و یا نواقص اتصالات مربوط به چرخ دنده‌های کشنده کوپلینگ‌ها، زنجیرها و طناب‌های ایمنی بین واگن‌ها که بصورت چشمی قابل رویت می‌باشند.

بازرسی همچنین باید شامل موارد ذیل باشد:

همه واگن‌ها و قطارهای فعال، باید از ایستگاه حرکت داده شوند و در جای مناسب از نظر مدت زمان حرکت مورد بررسی قرار گیرند. زمان‌سنجی باید بصورت مستقیم و یا با مشاهده یک شخص با تجربه صورت گیرد در صورتی که واگن و یا قطار حداقل زمان مورد نظر برای عبور را صرف نماید، نباید بکار گرفته شود. عملکرد ترمزهای وسط مسیر، ترمزهای قبل از وارد شدن به ایستگاه و ترمزهای ایستگاهی، برای هر واگن یا قطار باید بررسی شود.

به منظور اطمینان از عملکرد هر کدام از ابزارهای کنترل و ارسال علامت یا پیام، وجه مشترک عملگرهای سیستم کنترل باید بررسی شود.

بررسی تمام ابزارهای کمکی، مثل بادسنج، که از نظر عملکردی باید مورد تایید قرار بگیرند. به منظور اطمینان از عملکرد مناسب مهارها، شامل باز شدن و قفل شدن آنها، مهارها باید بررسی شوند. چه آنهایی که دستی یا به وسیله پا بصورت کنترل از راه دور و یا ترکیبی از مواد گفته شده فعال می‌شوند.

۵-۳-۳-۴-۳ بازرسی های دوره ای (منظم)

بازرسی‌های دوره‌ای باید مطابق الزامات ذیل صورت پذیرند:

الف- مسیر حرکت و زیر سازه:

از آنجاکه حوزه مربوط به مسیر حرکت و زیر سازه ترن‌هوایی‌های چوبی، بسیار گسترده و پیچیده می‌باشد و نمی‌توان یک نوع را برای آن در نظر گرفت، از این رو تعیین بازه‌های زمانی و محتویات مربوط به یک بازرسی دوره‌ای برای این ترن‌ها امکان پذیر نمی‌باشد.

برای هر ترن هوایی چوبی، باید یک برنامه نگهداری و بازرسی پیشگیرانه تعیین گردد که مشتمل بر سازه مسیر حرکت و نگهدارنده‌های آن باشد. این برنامه باید توسط یک شخص مجرب بر پایه موارد ذیل و نه محدود به اینها تدوین گردد.

۱- دستورالعمل‌های سازنده

۲- عمر و تاریخچه وسیله سواری بویژه قابلیت کارکرد سازه آن

۳- وظیفه و موارد کاربردی وسیله سواری

۴- شرایط محیطی و آب و هوایی موجود در سایت

۵- جزئیات مربوط به طراحی و ویژگی‌های فنی مهندسی وسیله سواری مشتمل بر موارد ذیل:

- مواد اولیه معین و معلومی که در داخل مسیر حرکت و زیر سازه بکار رفته‌اند.

- تکنیک (فن آوری) های بکار رفته برای اتصالات

- موجود بودن قطعات مصرفی یا تعویضی متناسب با گونه و درجه آنها

- روش‌های پیشگیرانه اولیه

- روش‌های پیشگیرانه جایگزین

- توصیه‌های گفته شده در استاندارد AS1720.1

برنامه نگهداری و بازرسی پیشگیرانه باید بگونه‌ای ترتیب داده شود تا خرابی و کاهش عمر زیر سازه و مسیر حرکت بطور کامل و به اندازه کافی قابل رصد و مشاهده بوده و به منظور اطمینان از توانایی زیر سازه ریل در تمام حوزه‌های آن برای حمل ایمن تمامی واگن‌هایی که با نهایت سرعت و در تمامی اوقات، حرکت می‌کنند تعویض قطعات و تعمیرات باید بخوبی انجام گیرد.

ب- ترمزها و ماشین‌های بالابر:

بازرسی دوره‌ای ترمزها و ماشین‌های بالابر باید مشتمل بر موارد ذیل باشد:

- ۱- تجهیزات ترمزگیری شامل مکانیزم‌های ترمز و لنت‌ها، فعال‌کننده (راه انداز) ترمز، خطوط تغذیه فعال‌کننده‌ها، دریافت‌کننده‌های چرخنده‌ای سوپاپ‌ها، تجهیزات مربوط به تامین باد، روغن هیدرولیک یا موارد مشابه بطور کامل مورد بازرسی و آزمون قرار بگیرند. این دوره زمانی باید حداقل دو بار در سال یا دو بار در فصل کاری باشد.
- ۲- ماشین‌های بالابر، چه از نوع زنجیری، سیم بکسلی، محرک اصطکاکی باشد و خواه از نوع دیگر، باید به یک طریق و وسیله مناسب بطور کامل و دوره‌ای مورد رصد و مشاهده قرار بگیرد. (مثلاً با نگاه به نوسانات خروجی منبع تغذیه) تا عیوب احتمالی آشکار شده و از نوع آنهایی که ممکن است باعث آسیب دیدن سرنشین شوند، ممانعت بعمل آید. (مثل بریده شدن زنجیر)
- ۳- در صورت موجود بودن دستورالعمل‌های سازنده باید مطابق آنها عمل نموده و یا وسایل و دوره‌های منظم جهت بررسی آنها توسط شخص واجد صلاحیت پی‌ریزی گردد.

پ- واگن‌ها و قطارها:

واگن‌ها و قطارها باید در معرض بازرسی و نگهداری منظم و دوره‌ای مطابق با دستورالعمل سازنده و یا مطابق الزامات استاندارد ملی ۱-۸۹۸۷، قرار گرفته و در برگیرنده نکات ویژه زیر باشند:

- ۱- تیغه یا میله‌های ترمز
 - ۲- تجهیزات ضدعقب‌گرد
 - ۳- وسایل مربوط به درگیر شدن سیستم بالابر
 - ۴- جعبه‌دنده (دنده‌های) کشنده و اتصالات ایمنی
 - ۵- وسایل مهارها، مکانیزم‌های قفل کردن و آزادسازی آنها
 - ۴-۳-۴-۵ بازرسی‌های سالانه، تخصصی، و خاص (ویژه)
- بازرسی‌های سالانه، تخصصی و ویژه برای ترن‌هوایی‌های چوبی، باید مطابق با استاندارد ملی ۳-۸۹۸۷ و در صورت وجود، مطابق با دستورالعمل سازنده و الزامات استاندارد ملی ۱-۸۹۸۷ صورت گیرند.
- بازرسی‌های سالانه باید توسط یک شخص واجد صلاحیتی صورت گرفته و یا نظارت شود که بطور عموم، ارتباطی با ترن‌هوایی نداشته و باید مشتمل بر یک نگاه دوره‌ای و یا ویرایش نمودن برنامه نگهداری و بازرسی پیشگیرانه باشد.

۴-۴-۵ ترمزها

اسناد مربوط به فاصله توقف قابل قبول ترمز در هنگام ارزیابی عملکرد ترمزها توسط سازنده یا متخصص و در طی فرآیند ارزیابی باید ارائه شود.

۴-۴-۵ سیستم‌های الکتریکی

روش بازرسی سیستم‌های الکتریکی باید مطابق با استاندارد AS/NZS3000 و ملزومات بازرسی آن مطابق با استاندارد ملی ۳-۸۹۸۷ و تست الکتریکی مطابق با استاندارد AS60204.1 باشد.

۵-۴-۵ خوردگی:

جایی که امکان نفوذ آب در فضای خالی داخلی ستون‌ها، مهارها، ریل‌ها و یا اجزاء سازه‌های کمکی وجود دارد، باید تست ضخامت بصورت منظم توسط شخص واجد صلاحیت انجام گیرد.

۶-۴-۵ آزمون غیر مخرب اجزای بحرانی در معرض خرابی:

دستورالعمل‌های نقص فنی اجزاء ذکر شده در استاندارد ملی ۳-۸۹۸۷ باید اجرا گردند، مگر اینکه آزمون‌های دیگری بر اساس عملکرد ترک‌ها توسط فرد متخصص تشریح شوند.

نمونه‌هایی از اجزاء که ممکن است به آزمون سالیانه غیر مخرب نیاز داشته باشند، به شرح زیر است:
الف- قلاب و متعلقات آن.

ب- پین‌های مربوط به اتصالات داخلی (کوپلینگ‌ها).

پ- چرخ‌های حامل شامل پیچ‌ها و پین‌ها و لوازم جانبی چرخ‌ها.

ت- محور چرخ‌ها و ریل.

ث- طناب‌ها و کابل‌ها.

ج- پین‌ها و پیچ‌های متعلقات بدنه.

چ- اجزاء ترمز و نقاط اتصال آنها.

ح- تجهیزات سوار کردن مسافر یا راندن و نقاط اتصال آنها.

خ- تجهیزات سیستم ضدعقب‌گرد.

از ۲۰٪ سازه شاسی بصورت سالیانه باید آزمون گرفته شود و هر ۵ سال این تست تکرار گردد.

۵-۵ تعمیر و نگهداری

۵-۵-۱ کلیات

نگهداری و تعمیرات ترن‌هوایی‌ها باید مطابق استاندارد ملی ۲-۸۹۸۷ و مطابق با دستورالعمل‌های سازنده یا فروشنده باشد و یا در صورت در دسترس نبودن این دستورالعمل‌ها، فرآیند و دستورالعمل‌ها باید توسط فرد واجد شرایط تهیه گردد.

۵-۵-۲ فرسودگی

کلیه تجهیزات باید از خوردگی که یکپارچگی ابزار را تحت تاثیر قرار می‌دهند، به دور باشند.

۵-۵-۳ تعمیرات

کلیه تعمیرات جوش ارزیابی شده باید مطابق ملزومات اهداف ساختاری جوش (SP) درج شده در استاندارد AS/NZS1554.1 باشند. تست بار خستگی باید مطابق با استاندارد AS/NZS1554.5 انجام گیرد. جوشکاری باید توسط جوشکار ماهر انجام گیرد. بقیه‌ی تعمیرات باید توسط متخصص مطابق ملزومات مربوط به نگهداری و تعمیر و تعویض و تغییر در استاندارد ملی ۲-۸۹۸۷ انجام گیرد.

پیوست الف

نواحی با شتاب بالا و المان های وارونه

(الزامی)

الف-۱ هدف

این پیوست اطلاعاتی در زمینه چگونگی تعیین مکان و حدود المان های وارونه و نواحی با شتاب بالا را فراهم می‌سازد.

الف-۲ المان های وارونه

شروع و پایان نواحی المان‌های وارونه مسیر به عنوان پائین‌ترین نواحی مسیر سریعاً قبل و بعد از وارونگی در نظر گرفته می‌شوند. نواحی با شتاب بالا اصولاً به بیرون از این نقاط پائین در هر جهتی امتداد می‌یابد. پاراگراف الف-۳ و الف-۴ روش تعیین نواحی شتاب بالا روی مسیر را فراهم می‌سازد.

الف-۳ نتایج عملکرد شتاب سنج

نتایج عملکرد شتاب‌سنج می‌تواند بررسی شود و نواحی با شتاب بالا درجائی که همه موارد زیر مشاهده گردد، تشخیص داده می‌شود.

الف- شتاب عمودی بیش از 3.0g

ب- شتاب جانبی بیش از 1.0g

پ- نواحی با یک میزان تغییر شتاب بیش از 10g به عنوان تغییر شتاب در هر ثانیه اندازه‌گیری می‌شود.

الف-۴ موقعیت عادی نواحی با شتاب بالا

الف- بیشترین نواحی بیرون آمدگی زیر توده

ب- نواحی ورودی و خروجی در اطراف وارونگی‌ها

پ- منحنی‌های افقی در جائیکه نیروهای جانبی فرد سوار را به اطراف صندلی‌ها هل می‌دهد.

ت- هر نقطه در جائی که یک تغییر سریع در شتاب باعث بالا و پائین رفتن و تکان‌های شدید در جائی که ترن حرکت می‌کند.