INSO
19220-2
1st. Edition
2017

Identical with
ISO 10865-2:2015

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۹۲۲۰-۲
چاپ اول
۱۳۹۵

سیستم‌های حفظ سرنشین و مهار صندلی چرخدار در خودروهای حمل‌ونقل عمومی، طراحی‌شده برای مسافران نشسته و ایستاده - قسمت ۲: سیستم‌های طراحی‌شده برای سرنشین صندلی چرخدار رو به جلو

Wheelchair containment and occupant retention systems for accessible transport vehicles designed for use by both sitting and standing passengers- Part 2: Systems for forward-facing wheelchair-seated passengers

ICS: 43.100; 11.180.10

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج ، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸- ۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: http://www.isiri.gov.ir

Iranian National Standardization Organization (INSO)

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

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: http://www.isiri .gov.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استانداردملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد(ISO)[1]،کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی(OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی(CAC)[5] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization
2- International Electrotechnical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سیستم‌های حفظ سرنشین و مهار صندلی چرخدار در خودروهای حمل‌ونقل عمومی، طراحی‌شده برای مسافران نشسته و ایستاده - قسمت ۲: سیستم‌های طراحی‌شده برای سرنشین صندلی چرخدار رو به جلو»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
امینی‌زاده، اصغر (کارشناسی مهندسی مکانیک)	شرکت سدید گستر امین تبریز
دبیر:	
حنیفی‌نسب، محمدباقر (کارشناسی مهندسی مکانیک)	اداره کل استاندارد استان آذربایجان‌شرقی
اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
پورمیررضا، سید حسام‌الدین (کارشناسی مهندسی مکانیک)	شرکت بازرسی آراد پایا کیفیت
جداری کریمیان، نادر (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت ایدم
حسینی یکتا، فرزاد (دکتری مهندسی مکانیک)	شرکت بازرسی بهینه‌سازان اعتماد صنعت
جمال ریحان، احسان (کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)	کارشناس مستقل
رنجبر، سید فرامرز (دکتری مهندسی مکانیک)	دانشگاه تبریز
ستاری سوره، حسین (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	تراکتورسازی ایران
فرشاد، بهراد (کارشناسی مهندسی مکانیک)	انجمن قطعه‌سازان خودروی آذربایجان‌شرقی
فرهادی، افشین (کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست)	اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد صنایع فلزی سازمان ملی استاندارد ایران

اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

کیانفر، علی
(کارشناسی مهندسی مکانیک)
شرکت بهینه‌سازان سورا

محرم‌زاده، محمد
(کارشناسی ارشد مهندسی مکاترونیک)
اداره کل استاندارد استان آذربایجان‌شرقی

محمدی، قربان
(کارشناسی حسابداری)
اداره کل استاندارد استان آذربایجان‌شرقی

مردی، مجید
(کارشناسی مهندسی مکانیک)
اداره کل استاندارد استان آذربایجان‌شرقی

منفردی، حمید رضا
(کارشناسی مهندسی مکانیک)
اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد صنایع فلزی سازمان ملی استاندارد ایران

مهاجر دوست، وحید
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)
اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد صنایع فلزی سازمان ملی استاندارد ایران

نجفی کیا، امید
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)
شرکت بازرسی آراد پایا کیفیت

ویراستار:

ترکمن، لیلا
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)
اداره کل استاندارد استان آذربایجان‌شرقی

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار ح
مقدمه ط
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف ۲
۴ الزامات طراحی ۶
۴-۱ الزامات طراحی برای فضای سرنشین صندلی چرخدار رو به جلو (FF-WPS) ۶
۵ الزامات عملکردی ۸
۵-۱ استحکام اجزای FF-WPS ۸
۵-۲ مهار صندلی چرخدار و حفظ سرنشین ۸
۵-۳ ضریب اصطکاک کف وسیله‌نقلیه ۱۰
۶ الزامات مربوط به اطلاعات، شناسه‌گذاری و دستورالعمل ۱۰
۶-۱ شناسه‌گذاری و برچسب‌زدن ۱۰
۶-۱-۱ برچسب‌زدن دائمی اجزا ۱۰
۶-۱-۲ شناسه‌گذاری ۱۰
۶-۱-۳ اطلاعات برای کاربران FF-WPS و سرنشینان وسیله‌نقلیه ۱۱
۶-۲ دستورالعمل‌ها برای نصب‌کنندگان ۱۱
۶-۲-۱ کلیات ۱۲
۶-۲-۲ دستورالعمل‌های نصب ۱۲
۶-۲-۳ نمودارها، نقشه‌ها و نشانه‌ها برای نصب ۱۲
۶-۲-۴ هشدارها ۱۳
۶-۳ دستورالعمل‌ها برای متصدی‌های وسیله‌نقلیه ۱۳
۷ الزامات گزارش آزمون و بیان وضعیت ۱۳
۷-۱ گزارش آزمون ۱۴
۷-۲ بیان وضعیت‌ها ۱۴
پیوست الف (الزامی) آزمون برای مهار صندلی‌های چرخدار و حفظ سرنشین ۱۵
پیوست ب (الزامی) آزمون‌های استحکام برای ساختارهای FF-WPS ۲۴
پیوست پ (الزامی) مشخصات برای صندلی‌های چرخدار جایگزین ۲۹
پیوست ت (الزامی) وسیله آزمون دارای شکل انسان ۳۴

عنوان **صفحه**

پیوست ث (آگاهی‌دهنده) طراحی دستگاه آزمون با g کم ۳۶
کتابنامه ۴۰

پیش‌گفتار

استاندارد «سیستم‌های حفظ سرنشین و مهار صندلی چرخدار در خودروهای حمل‌ونقل عمومی، طراحی‌شده برای مسافران نشسته و ایستاده- قسمت ۲: سیستم‌های طراحی‌شده برای سرنشین صندلی چرخدار رو به جلو» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در هشتصد و پنجاه و یکمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد خودرو و نیرومحرکه مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم وخدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر درکمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 10865-2:2015, Wheelchair containment and occupant retention systems for accessible transport vehicles designed for use by both sitting and standing passengers- Part 2: Systems for forward-facing wheelchair-seated passengers

مقدمه

تامین حمل‌ونقل ایمن برای سرنشینان صندلی چرخدار وسایل‌نقلیه موتوری معمولاً نیازمند نصب تجهیزات یدکی برای ایمن نمودن صندلی چرخدار و تامین مهار سرنشین در هنگام مانورهای اضطراری وسیله‌نقلیه و شرایط تصادف است که متناسب با اندازه و شرایط حرکت وسیله‌نقلیه می‌باشد. استاندارد ISO 10542-1 الزامات طراحی و عملکردی و روش‌های آزمون همراه با آن را برای سیستم‌های مهار صندلی چرخدار و حفظ سرنشین (WTORS[1]) که برای استفاده توسط سرنشینان صندلی چرخدار درنظر گرفته شده است در تمامی انواع وسایل‌نقلیه موتوری که برای استفاده توسط افراد نشسته روی صندلی چرخدار تصحیح شده‌اند مطرح نموده است. الزامات ارائه شده در استاندارد ISO 10542-1 براساس این باور بوده است که سازندگان WTORS قادر به کنترل انواع وسایل‌نقلیه و حالات حرکتی که بیشتر محصولات آنها در آن نصب و مورد استفاده قرار می‌گیرد نیستند. بنابراین استاندارد ISO 10542-1 انجام آزمون برخورد- سورتمه جلویی WTORS در مورد بدترین شرایط تصادف نامی مربوط به وسایل‌نقلیه کوچک مانند ون‌ها و مینی‌ون‌های با اندازه کامل، با استفاده از پالس افزایش شتاب/کاهش شتاب تصادف شبیه‌سازی شده که منجر به تغییر در سرعت سورتمه ۴۸ km/h می‌شود را الزام نموده است.

با وجود این روش متناسب با تمامی اندازه‌ها در مورد WTORS، آزمون تعیین درجه محافظت وسیله‌نقلیه از سرنشینان در هنگام تصادف برای تجهیزات درنظر گرفته شده برای کاربرد عمومی در تمامی انواع وسایل‌نقلیه مناسب است و شامل تجهیزاتی است که برای وسایل‌نقلیه بزرگ‌تر و سنگین‌تر مورد استفاده در حمل‌ونقل درون شهری با سرعت پایین، با دقت طراحی شده‌اند. این مورد به طور خاص در مورد وسایل‌نقلیه حمل‌ونقل عمومی مشاهده می‌شود که در آنها سرنشینان مجاز به مسافرت در حالت ایستاده و نشسته هستند که در بقیه متن این استاندارد با عنوان وسایل‌نقلیه حمل‌ونقل عمومی برای مسافران ایستاده و نشسته (ATV-SS[2]) نامیده می‌شوند.

می‌توان انتظار داشت تشخیص این الزامات ایمنی حمل‌ونقل برای ATV-SS در یک استاندارد جدید که به طور قابل توجهی متفاوت و کمتر است، منجر به راه‌حل‌های جایگزینی برای ایمنی حمل‌ونقل سرنشین صندلی چرخدار در این محیط‌های وسیله‌نقلیه شود که با نیازهای کارکردی (مانند برنامه‌های زمانی مسیر ثابت) این خدمات حمل‌ونقل مطابقت داشته و بنابراین به افرادی که از صندلی چرخدار استفاده می‌نمایند، سطح بالاتری از قابلیت استفاده و استقلال را در مقایسه با موارد به‌دست آمده با WTORS طراحی شده برای مطابقت با شرایط تصادف با سرعت ۴۸ km/h پیشنهاد می‌کند. به طور خاص‌تر، داده‌ها تصادف/صدمه برای ATV-SS ها نشان می‌دهد که تناوب‌های مربوط به مرگ سرنشینان و صدمات جدی وارده به ازای میلیون کیلومتر طی شده توسط سرنشین به طور چشم‌گیری در مقایسه با وسایل‌نقلیه کوچک‌تری که در

1 - Wheelchair Tiedown and Occupant Restraint Systems
2 - Accessible Transit Vehicles for Standing and Sitting Passengers

سرعت‌های بالاتر حرکت می‌نمایند کمتر است (به مرجع شماره ۱۱ از کتابنامه مراجعه شود). در حقیقت، تحلیل داده‌های مربوط به گزارش‌های بین‌المللی در مورد تصادفاتی که شامل اتوبوس‌های درون شهری با مسیر ثابت است نشان می‌دهد که احتمال یک رخداد تصادفی برای این وسایل‌نقلیه برای توجیه الزامات عملکردی مبدا برای تجهیزات ایمنی نصب شده در این وسایل‌نقلیه روی افزایش و کاهش شتاب‌هایی که در طول شرایط بدون برخورد رخ می‌دهد (مانند مانورهای اضطراری وسیله‌نقلیه، شامل توقف ناگهانی، شتاب‌گیری ناگهانی و دورزدن یک‌باره) به اندازه کافی نادر است. سه مطالعه به روشنی نشان داده‌اند که افزایش شتاب‌های ATV-SS که می‌تواند ناشی از مواردی مانند مانورهای اضطراری باشد، زیر g ۱ است (به مراجع شماره ۲، ۳ و ۴ از کتابنامه مراجعه شود).

مطالعات و بررسی‌های انجام شده در مورد کاربران صندلی چرخدار در داخل وسیله‌نقلیه نشان داده است که سیستم‌های مهار چهار نقطه‌ای متداول را نمی‌توان به صورت مستقل توسط مسافران نشسته روی صندلی چرخدار استفاده نمود و بنابراین متصدی‌های وسیله‌نقلیه مسئول ایمن نمودن صندلی‌های چرخدار با استفاده از یک سیستم چهار نقطه‌ای نوع تسمه‌ای می‌باشند (به مراجع شماره ۵، ۶ و ۷ از کتابنامه مراجعه شود). به دلیل ماهیت مستقل رو به افزایش وسایل‌نقلیه عمومی در ترکیب با مدت زمانی که استفاده صحیح از سیستم‌های مهار چهار نقطه‌ای در مورد صندلی‌های چرخدار به طول می‌انجامد، متصدیان اتوبوس و کاربران صندلی چرخدار اغلب استفاده از مهارهای نوع تسمه‌ای را نادیده گرفته یا متصدی‌های اتوبوس به درستی از تمامی تسمه‌های مهار چهارتایی استفاده نمی‌کنند. مشاهده شده است که صندلی‌های چرخدار ایمن نشده در ATV-SS ها در هنگام توقف‌های وسیله‌نقلیه سر خورده یا به سمت جلو کج می‌شوند، و هنگام دورزدن‌های وسیله‌نقلیه نیز صندلی‌های چرخدار به یک سمت چرخیده و اسکوترها نیز به یک سمت کج می‌شوند (به مرجع شماره ۴ از کتابنامه مراجعه شود). علاوه بر این، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد مسافران روی صندلی چرخدار هنگام توقف‌ها و دورزدن‌های عادی یا ناگهانی وسیله‌نقلیه از صندلی چرخدار خود بیرون افتاده و صدمات جدی به آنها وارد شده است که علت آن عدم استفاده یا استفاده ناصحیح از سیستم‌های مهار است.

استاندارد ISO 10542-1 معیارهای طراحی و عملکردی برای سیستم‌های مهار نوع قفل‌شونده[1] را فراهم نموده که امکان استفاده مستقل از آن توسط کاربران صندلی چرخدار و افزایش استفاده از سیستم تامین وجود دارد. در مشاهدات درون وسیله‌نقلیه، اولویت کاربران صندلی چرخدار استفاده از سیستم تامین قفل‌شونده[2] خودکار رو به جلو بوده است که علت آن استفاده مستقل و آسان، جهت مسافرت رو به جلو و حذف نیاز به دریافت کمک از طرف متصدی وسیله‌نقلیه اعلام شده است (به مرجع شماره ۸ از کتابنامه مراجعه شود). البته، پذیرش گسترده سیستم‌های قفل‌شونده برای استفاده در ATV-SS نمی‌تواند بدون پیاده‌سازی هندسه فصل مشترک قفل‌شونده عمومی استانداردسازی شده (توصیف شده در استانداردهای

1 - Docking
2 - Docking securement system

ISO 10542-1 و ISO 7176-19 به عنوان پیوست الزامی) برای تامین صندلی چرخدار روی تمامی صندلی‌های چرخدار رخ دهد، که یک هدف بلندمدت بشمار می‌رود.

طی دهه اخیر، فضاهای مسافر صندلی چرخدار رو به عقب (RF-WPS[1]) در ATV-SS ها ظاهر شده که علت آن عدم وابستگی و استفاده آسان توسط مسافران نشسته روی صندلی چرخدار است. استاندارد ISO 10865-1 شامل الزامات طراحی و معیارهای عملکردی برای RF-WPS است. البته، مطالعات درون وسیله نقیله نشان داده است که مسافرت رو به عقب، برای برخی از افراد، نسبت به مسافرت رو به جلو دارای مطلوبیت کمتری است که علت آن سرگیجه (به مرجع شماره ۸ از کتابنامه مراجعه شود) و حرکات دور از انتظار بخش فوقانی بدن و سر، در حین توقف و شروع به حرکت وسیله‌نقلیه می‌باشد (به مرجع شماره ۳ از کتابنامه مراجعه شود). مسافرت رو به عقب همچنین به مسافران اجازه مشاهده توقف‌ها در جاده را نمی‌دهد.

از این‌رو، گرچه RF-WPS می‌تواند راه‌حل ایمن‌تر و مستقل‌تری برای مسافران نشسته روی صندلی چرخدار باشد، مسافرت رو به جلو می‌تواند جهت‌گیری ترجیحی برای مسافران در ATV-SS ها باشد.

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین حداقل الزامات طراحی و معیارهای عملکردی برای فضاهای سرنشین صندلی چرخدار رو به جلو (FF-WPS[2] ها) در ATV-SS ها است. در این استاندارد همچنین روش‌های آزمون برای معیارهای عملکردی به‌گونه‌ای ارائه شده که مسافر نشسته در صندلی چرخدار که از FF-SWP استفاده می‌کند، سطح معقولی از ایمنی در طول حمل‌ونقل را دریافت نموده و در عین حال سطح بالایی از قابلیت استفاده و عدم وابستگی در طول مسافرت در ATV-SS ها را در اختیار داشته باشد. از آنجایی که صندلی چرخدار و مسافر به‌صورت سیستم‌های مستقل از هم تحت انواع مختلف افزایش شتاب‌های وسیله‌نقلیه عمل می‌کنند (ترمز کردن، افزایش شتاب و دورزدن)، یک آزمون دینامیک (غیراستاتیک) موردنیاز بوده که شرح آن در پیوست **الف** این استاندارد آورده شده است. علاوه بر این، از آنجایی که سازندگان ممکن است ابزارهای اتصال محکم[3] مربوط به حفظ سرنشین را برای حفظ یک مسافر روی صندلی چرخدار طراحی نمایند، روش آزمون دینامیک پیوست **الف** نیاز به استفاده از یک آدمک آزمون دارد که مباحث اندازه‌گیری بدن انسان مربوط به یک سرنشین متوسط نشسته در یک صندلی چرخدار را نشان می‌دهد. اصل پایه‌ای پشت مفهوم یک FF-WPS در ATV-SS ها آن است که مهار موفق یک صندلی چرخدار دارای سرنشین در طول مسافرت عادی و مانورهای اضطراری وسیله‌نقلیه برای فراهم نمودن سطح معقولی از ایمنی کافی است که این سطح، سطح ایمنی قابل مقایسه با سطح فراهم شده نسبت به سایر سرنشینان وسیله‌نقلیه شامل مسافران ایستاده می‌باشد که میله‌ها و تسمه‌ها را برای محدود کردن حرکت در حین افزایش و کاهش شتاب‌های وسیله‌نقلیه در شرایط بدون برخورد مورد استفاده قرار می‌دهند.

1 - Rear-facing wheelchair passenger spaces
2 - forward-facing wheelchair passenger spaces
3 - Close-fitting

شاخص اصلی یک FF-WPS که در این استاندارد مورد الزام واقع شده، ابزاری برای جلوگیری از حرکت به سمت جلوی صندلی‌های چرخدار و سرنشینان آن در حین کاهش شتاب‌های وسیله‌نقلیه است که در ترمز کردن ناگهانی یا عادی رخ می‌دهد. حرکت جانبی، چرخش و کج شدن صندلی‌های چرخدار دارای سرنشین در یک FF-WPS در یک جهت با دیواره جانبی وسیله‌نقلیه محدود شده است. حرکت جانبی، چرخش یا کج شدن صندلی چرخداردر راهروی مرکزی را می‌توان با استفاده از یک حائل فیزیکی مانند یک میله عمودی، افقی یا یک ستون پوشش‌دار محدود نمود. هنگام افزایش شتاب در وسیله‌نقلیه موتوری، حرکت صندلی چرخدار به سمت عقب وسیله‌نقلیه موتوری می‌تواند رخ دهد. این حرکت به صورت نسبی با اصطکاک کف وسیله‌نقلیه درون FF-WPS محدود شده است که نیروهای مقاومتی را روی تایرهای چرخ‌هایی که با اعمال ترمزهای صندلی چرخدار یا توسط موتور محرکه صندلی‌های چرخدار موتوری که موتور آنها در طول مسافرت خاموش می‌شود ایجاد خواهد نمود. به دلیل مقاومت ناکافی نسبت به حرکت رو به عقب از ترمزهای دستی، FF-WPS همچنین باید ابزارهای دیگری را برای محدود نمودن حرکت رو به عقب صندلی چرخدار فراهم نماید. به طور مثال، حرکت رو به عقب صندلی چرخدار را می‌توان با وسایل مهار صندلی چرخدار وسیله‌نقلیه مهارشده، مانند یک میله یا ناحیه برجسته پوشش‌دار پشت صندلی چرخدار، یک وسیله برای نگهداشتن چرخ، یا یک وسیله نوع قلاب که به آسانی درسترس قرار داشته و اکثر مسافران دارای صندلی چرخدار توانایی استفاده از آن را دارند، محدود کرد.

مهار سرنشین از نوع کمربند در ATV-SS ها به منظور کاهش ریسک صدمه در میان مسافران صندلی چرخدار هنگام مسافرت تهیه شده است. البته، مطالعات نشان داده که این نوع مهارها به‌ندرت یا به‌صورت ناصحیح در ATV-SS ها استفاده می‌شود (به مرجع شماره ۵، ۷ و ۹ از کتابنامه مراجعه شود). مهارهای نوع کمربند همچنین به صورت متداول برای استفاده مستقل توسط مسافران نشسته روی صندلی چرخدار نشسته در صندلی‌های چرخدار رو به جلو طراحی نشده است (به مرجع شماره ۵ و ۱۰ از کتابنامه مراجعه شود). زمانی که مهارهای نوع کمربند سرنشین مهارشده وسیله‌نقلیه مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، حفظ مسافر صندلی چرخدار در زمان کاهش شتاب وسیله‌نقلیه (ترمز کردن) و در حین کاهش شتاب‌های جانبی وسیله‌نقلیه هنگام دور زدن می‌تواند توسط پشتیبان‌های سیستم نشستن روی صندلی چرخدار مانند دسته صندلی، وسایل پشتیبان قفسه سینه و لگن فراهم شود. البته، حفظ جانبی مسافر صندلی چرخدار را می‌توان با اجزای FF-WPS که حرکت جانبی را محدود می‌نمایند و با استفاده از وسایل حفظ- سرنشین (ORD[1]) ارتقا داد. حفظ سرنشین در صندلی چرخدار برای کاهش ریسک صدمات جدی در حوادث بدون برخورد با g پایین مهم است. ORD می‌تواند حرکت به سمت جلوی سرنشین در وسیله‌نقلیه را کاهش داده و مانع از وارد آمدن برخوردهای آسیب‌رسان با بخش‌های داخلی وسیله‌نقلیه مانند کف، دیواره‌های جانبی یا سایر اجزای داخل وسیله‌نقلیه به سرنشنیان صندلی چرخدار شود. کمربندهای لگن وضعی صندلی چرخدار مهارشده، عموماً حفظ موثر سرنشین هنگام افزایش و کاهش شتاب‌های وسیله‌نقلیه در شرایط بدون برخورد را فراهم

1 - Occupant-Retention Devices

نموده و بنابراین این اقدام در الزامات برای هشدارهای کاربرد نشان داده شده در FF-WPS تشویق شده است. این استاندارد همچنین استفاده از ORD وسیله‌نقلیه مهارشده را الزامی نموده که امکان جابجا نمودن آسان آنها توسط اکثر مسافران روی صندلی چرخدار در مواردی که قصد استفاده از آن را ندارند وجود دارد. این استاندارد همچنین الزامات طراحی و موقعیتی برای دستگیره‌ها را مشخص نموده که امکان استفاده از آنها توسط بیشتر مسافران صندلی چرخدار برای افزایش مهار صندلی چرخدار و ارتقای حفظ سرنشین و پایدار مسافر روی صندلی چرخدار در طول مسافرت وجود دارد.

پژوهش‌ها نشان داده که برخورد جلویی با سرعت ۴۸ km/h یک ATT-VS ساکن معمولی و یک خودروی با اندازه کامل، افزایش شتاب‌های پیک ATT-VS در گستره ۲٫۷۵ g تا ۳ g را ایجاد می‌نماید (به مرجع شماره ۱۱ از کتابنامه مراجعه شود). ریسک مربوط به چنین برخورد جلویی کم است اما می‌تواند رخ دهد و بنابراین الزامات استحکام استاتیک مربوط به حائل‌های انحراف و وسیله حفظ سرنشین (ORD) براساس نیروهایی است که می‌توانند در طول برخورد جلویی ۳ g از یک ATV-SS رخ دهند. این استاندارد الزامات عملکردی و روش‌های آزمون مربوطه برای ارزیابی این که آیا اجزای یک FF-WPS به صورت موثر حرکت به سمت جلو، به سمت عقب، و حرکت جانبی، چرخش و کج شدن صندلی‌های چرخدار دارای سرنشین در افزایش شتاب‌های وسیله‌نقلیه در شرایط بدون برخورد کمتر از ۱ g را محدود می‌نمایند، بیان می‌کند. روش‌های آزمون برای مهار صندلی چرخدار بیان شده در پیوست **الف**، برای افزایش و کاهش شتاب‌های کمتر از ۱ g وسیله‌نقلیه در شرایط بدون برخورد است، در حالی که پیوست **ب** آزمون تعیین استحکام FF-WPS براساس بارگذاری برخورد جلویی صندلی چرخدار به‌اضافه سرنشنین در ۳ g را مشخص می‌کند.

این استاندارد تعداد محدودی از الزامات طراحی در مورد FF-WPS را برای حصول اطمینان از این که FF-WPS با گستره وسیعی از انواع و اندازه‌های صندلی چرخدار و گستره وسیعی از کاربران آن مطابقت دارد مشخص می‌کند. این استاندارد در مرحله اول الزامات عملکردی و روش‌های آزمون مربوطه برای ارزیابی موارد زیر را بیان می‌کند:

آیا ترکیب FF-WPS به طور موثری صندلی‌های چرخدار را احاطه شده است و مسافران نشسته روی صندلی چرخدار را درون صندلی‌های چرخدار و در طول افزایش و کاهش شتاب‌های وسیله‌نقلیه زمانی که وسیله‌نقلیه برای افزایش سرعت، شتاب خود را بیشتر می‌کند، برای جلوگیری از تصادف ترمز می‌کند یا با سرعت نسبتاً بالا دور می‌زند حفظ می‌کند. FF-WPS همچنین می‌تواند مجهز به سیستم مهار صندلی چرخدار و سرنشین بوده یا برای مورد استفاده قرار گرفتن به عنوان یک RF-WPS طراحی شود، اما الزامات و مشخصات برای این سیستم‌ها به ترتیب در استاندارد های ISO 10865-1 و ISO 10542-1 مشخص شده است.

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۹۲۲۰ است. قسمت دیگر این استاندارد عبارت است از:

قسمت ۱- سیستم‌های طراحی شده برای صندلی چرخدار رو به عقب- مسافران نشسته

سیستم های حفظ سرنشین و مهار صندلی چرخدار در خودروهای حمل‌ونقل عمومی، طراحی‌شده برای مسافران نشسته و ایستاده- قسمت ۲: سیستم‌های طراحی‌شده برای سرنشین صندلی چرخدار رو به جلو

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین فضاهای مورد استفاده مسافر صندلی چرخدار برای سرنشین با وزن بیشتر از kg ۲۲ بر روی صندلی چرخدار رو به جلو، در یک وسیله‌نقلیه حمل‌ونقل عمومی در حال حرکت می‌باشد. این استاندارد در سیستم‌های مورد استفاده در وسایل‌نقلیه که روی مسیرهای ویژه و در شرایط عادی و اضطراری رانندگی، برای مسافران مجاز به سفر در حالت نشسته و ایستاده، کاربرد دارد. فرض بر این است که افزایش شتاب بیشینه اعمالی روی وسیله‌نقلیه در طول مانورهای رانندگی اضطراری از g ۱ در هیچ یک از جهات بیشتر نشده و در تصادفات جلویی به‌ندرت از g ۳ افزایش می‌یابد. در این استاندارد، عبارت صندلی چرخدار شامل صندلی‌های چرخدار دستی و موتوری، اسکوترهای سه‌چرخ و چهارچرخ است.

همچنین، تعیین الزامات عملکردی و روش‌های آزمون مربوطه، الزامات طراحی، الزامات برای دستورالعمل‌های سازنده و هشدارها برای نصب‌کنندگان، کاربران صندلی چرخدار و متصدی‌های وسیله‌نقلیه، و الزامات برای برچسب‌زنی محصول و بیان اطلاعات آزمون، می‌باشد.

این استاندارد در درجه اول برای یک فضای مسافر صندلی چرخدار رو به جلو کامل (FF-WPS) کاربرد دارد، اما زیرمجموعه‌هایی از این الزامات می‌توانند برای اجزا و قسمت‌های فرعی فروخته‌شده به صورت مجزا، متناسب با کارکردهای خاص اجزا و/ یا قسمت‌های فرعی که برای جایگزین شدن در نظر گرفته شده است، کاربرد داشته باشد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

درصورتی‌که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 3795, Road vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry — Determination of burning behaviour of interior materials

2-2 ISO 7176-26, Wheelchairs — Part 26: Vocabulary

یادآوری- استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲۶-۱۰۰۴۴: سال ۱۳۸۸، صندلی چرخ‌دار- قسمت ۲۶- واژه‌نامه، با استفاده از استاندارد ISO 7176-26:2007 تدوین شده است.

2-3 ISO 10542-1, Technical systems and aids for disabled or handicapped persons — Wheelchair tiedown and occupant-restraint systems — Part 1: Requirements and test methods for all systems

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ISO 7176-26 اصطلاحات و تعاریف زیر نیز کاربرد دارد:

۳-۱

نقطه مرجع شتاب‌سنج

ARP

accelerometer reference point

موقعیت شتاب‌سنج نسبت به نقطه مرجع صندلی چرخدار است.

۳-۲

وسیله‌نقلیه حمل‌ونقل عمومی برای مسافرین نشسته و ایستاده

ATV-SS

accessible transport vehicle for seated and standing passengers

وسیله‌نقلیه موتوری طراحی و ساخته‌شده جهت ارائه خدمات حمل‌ونقل برای مسافران ایستاده و نشسته با امکانات درنظر گرفته‌شده متناسب با نیازهای افراد کم‌توان که در طول مسافرت در صندلی چرخدار به صورت نشسته باقی می‌مانند.

۳-۳

مسافران عادی

ambulatory passengers

مسافرانی که نیازی به استفاده از صندلی چرخدار ندارند.

۴-۳

وسیله آزمون دارای شکل انسان
ATD

anthropomorphic test device

آدمکی که از نظر فیزیکی با بدن انسان مشابه است و از بخش‌های مفصلی که برای شبیه‌سازی پاسخ یک سرنشین با توزیع اندازه و جرم خاص در یک تصادف شبیه‌سازی شده، تشکیل شده است.

۵-۳

فضای مسافر صندلی چرخدار رو به جلو
FF-WPS

forward-facing wheelchair passenger space

موقعیتی در یک وسیله‌نقلیه حمل‌ونقل بزرگ که حرکت صندلی چرخدار رو به جلوی دارای سرنشین را محدود نموده و سرنشینان صندلی چرخدار را با استفاده از ساختارها و وسایلی که اتصال فیزیکی تامین صندلی چرخدار یا وسایل حفظ سرنشین توسط متصدی وسیله‌نقلیه، لازم ندارند حفظ می‌کند.

۶-۳

صفحه مرجع جلویی صندلی چرخدار

frontal wheelchair reference plane

صفحه عمودی که از نقطه P عبور کرده و بر خط مرکزی صندلی چرخدار عمود است.

یادآوری- به شکل ۱ مراجعه شود.

۷-۳

رتبه‌بندی وزن ناخالص وسیله‌نقلیه
GVWR

gross vehicle weight rating

وزن کل بیشینه، تعیین شده توسط سازنده وسیله‌نقلیه، که در آن وزن وسیله‌نقلیه، می‌تواند به صورت ایمن و قابل اطمینان برای مقاصد درنظر گرفته شده استفاده شود.

۸-۳

نقطه مرجع زمین
G

ground reference point

نقطه مرجع روی صفحه زمین که به صورت عمودی زیر نقطه P تحت شرایط پیش آزمون قرار دارد.

یادآوری- به شکل ۱ مراجعه شود.

۹-۳

نقطه H

H-point

یکی از جفت نقاط قرار گرفته روی سمت‌های چپ و راست ناحیه لگن مربوط به یک وسیله آزمون دارای شکل انسان (ATD) که موقعیت‌های تقریبی مرکز مفصل ران انسان در نمای جانبی (مشخص شده توسط سازنده ATD) را نشان می‌دهد.

۱۰-۳

دستگیره (نوار چنگکی، نرده)

handhold (grab bar, handrail)

هر وسیله روی وسیله‌نقلیه حمل‌ونقل که جهت ایجاد امکان برای مسافران به منظور استفاده از جا دست‌ها در شرایط مانور وسیله‌نقلیه یا فراهم نمودن موقعیت سواری پایدار در هنگام حضور در وسیله‌نقلیه طراحی شده است.

۱۱-۳

فاصله جانبی بین چرخ‌ها در یک محور

lateral wheel base

فاصله جانبی (چپ به راست) بین مرکز چرخ‌ها (یا تایرها) اندازه‌گیری شده روی صفحه زمین است.

۱۲-۳

وسیله حفظ سرنشین
ORD

occupant retention device

سیستم یا وسیله مورد استفاده برای حفظ سرنشین صندلی چرخدار در یک محیط با g کم است.

۱۳-۳

نقطه P

point P

طرح نمای جانبی از یک نقطه که در مرکز سطح مقطعی یک سیلندر سبک با حداکثر وزن ۰٫۵ kg، قطر ۱۰۰ mm، طول ۲۰۰ mm قرار گرفته است و با محور طولی عمود بر صفحه مرجع صندلی چرخدار به گونه‌ای که سطح انحنادار سیلندر با تکیه‌گاه پشتی و سطح بالایی صندلی در ارتباط است.

یادآوری- به شکل ۱ مراجعه شود.

۱۴-۳

فضای مسافر صندلی چرخدار رو به عقب
RF-WPS

rear facing wheelchair passenger space

موقعیتی در یک وسیله‌نقلیه حمل‌ونقل بزرگ که حرکت صندلی چرخدار دارای سرنشین رو به عقب را از طریق استفاده از ساختارها و وسایلی که نیاز به اتصال فیزیکی وسایل تامین صندلی چرخدار توسط کاربر صندلی چرخدار یا متصدی وسیله‌نقلیه ندارد محدود می‌کند.

۱۵-۳

ارتفاع نشیمنگاه صندلی

seat bight height

فاصله عمودی از کف تا فصل مشترک صندلی و صفحات پشتی یک صندلی چرخدار است.

۱۶-۳

صندلی چرخدار جایگزین دستی
MSWC

manual surrogate wheelchair

صندلی چرخدار دستی با قابلیت استفاده مجدد که با پیوست **پ** مطابقت داشته و برای شبیه‌سازی تولید صندلی چرخدار دستی برای مقاصد پیوست **الف** (آزمون مهار صندلی چرخدار و حفظ سرنشین) استفاده می‌شود.

۱۷-۳

صندلی چرخدار جایگزین اسکوتر
SSWC

scooter surrogate wheelchair

وسیله از نوع اسکوتر با قابلیت استفاده مجدد مطابق با پیوست **پ** که برای شبیه‌سازی تولید اسکوتر برای مقاصد پیوست **الف** (آزمون مهار صندلی چرخدار و حفظ سرنشین) استفاده می‌شود.

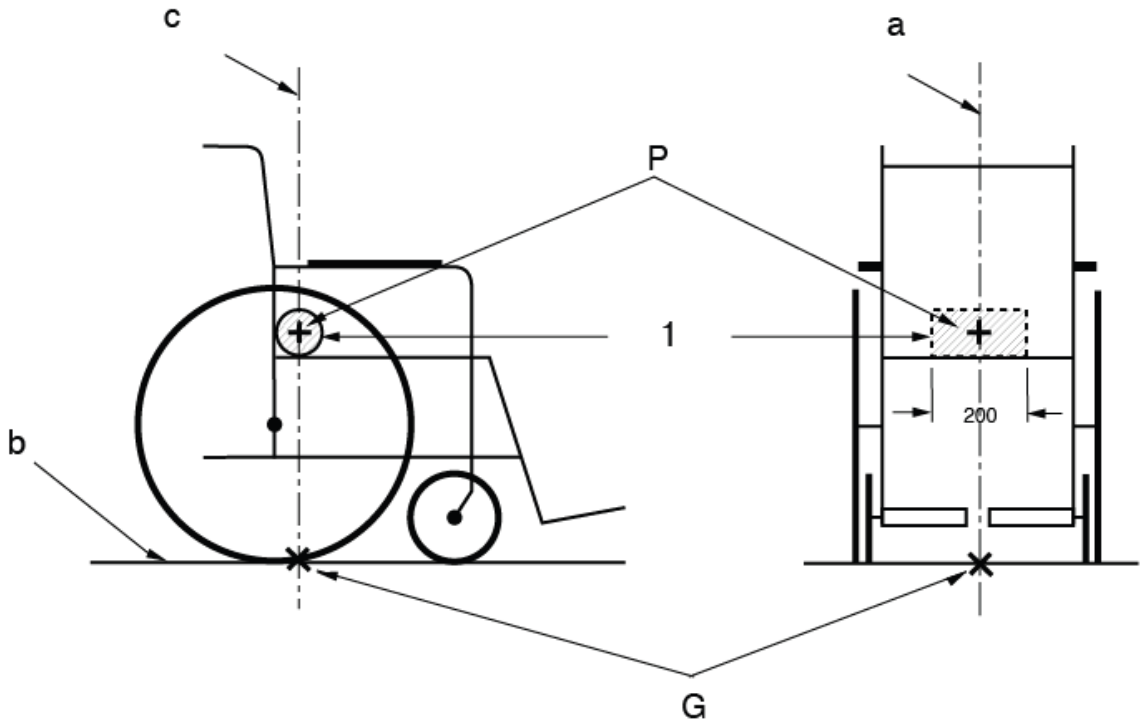
۱۸-۳

صفحه مرجع صندلی چرخدار

wheelchair reference plane

صفحه عمودی در خط مرکزی طولی صندلی چرخدار است.

یادآوری- به شکل ۱ مراجعه شود.



راهنما

1 سیلندر، قطر ۱۰۰ mm

G نقطه مرجع G زمین

P نقطه P

a صفحه مرجع صندلی چرخدار

b صفحه زمین

c صفحه مرجع جلویی صندلی چرخدار

شکل ۱- نقطه مرجع P صندلی چرخدار، نقطه مرجع G زمین و صفحات مرجع صندلی چرخدار

۴ الزامات طراحی

۴-۱ الزامات طراحی برای یک فضای مسافر صندلی چرخدار رو به جلو (FF-WPS)

فضای مسافر صندلی چرخدار رو به جلو (FF-WPS) باید دارای موارد زیر باشد:

الف- طراحی‌شده برای جاشدن درون یک ناحیه با حداقل ابعاد ۱۳۰۰ mm × ۷۵۰ mm؛

ب- طراحی شده برای:

۱- محدود نمودن حرکت رو به جلو، رو به عقب و جانبی صندلی چرخدار نسبت به وسیله‌نقلیه هنگام حرکت عادی و مانورهای اضطراری وسیله‌نقلیه،

یادآوری- دیواره وسیله‌نقلیه می‌تواند ابزاری برای محدود نمودن حرکت جانبی وسیله‌نقلیه در یک جهت باشد. این ابزار همچنین می‌تواند در حفظ سرنشین نشسته روی صندلی چرخدار تحت افزایش شتاب‌های جانبی همراه با دورزدن وسیله‌نقلیه کمک کننده باشد.

۲- شامل یک وسیله حفظ سرنشین باشد که دارای شرایط زیر است:

- حرکت رو به جلوی مسافران نشسته در صندلی چرخدار را نسبت به صندلی چرخدار محدود می‌کند، و
- زمانی که سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد به صورت خودکار باز می‌شود، اما امکان جمع‌کردن دستی آن توسط مسافر صندلی چرخدار یا بنا به درخواست مسافر وجود دارد،

یادآوری ۱- تکیه‌گاه پشتی صندلی چرخدار به عنوان ابزاری برای محدود نمودن حرکت بیش از حد رو به عقب سرنشین صندلی چرخدار هنگام شتاب گرفتن وسیله نقل عمل می‌کند. تکیه‌گاه‌های دست، لگن و قفسه سینه صندلی چرخدار نیز به محدود نمودن حرکت جانبی کمک می‌کنند.

یادآوری ۲- اگر ORD با صندلی‌های چرخدار یا اسکوترهای غیرمعمول مطابقت ندارد، وسیله مهارکننده جایگزین (مانند کمربند مسافر) که به عنوان یک کمربند وضعی عمل می‌کند می‌تواند تهیه شده یا کمربند لگن نصب شده روی صندلی چرخدار می‌تواند بجای ORD استفاده شود.

۳- شامل یک دستگیره یا جادست[1] برای فراهم‌سازی پایداری مسافران نشسته در صندلی چرخدار در طول مسافرت، و

یادآوری- ORD می‌تواند برای استفاده به عنوان یک جادست طراحی شده باشد.

۴- شامل وسیله‌ای درون FF-WPS که به مسافران نشسته در صندلی چرخدار اجاره می‌دهد تا به راننده اطلاع دهند در ایستگاه بعدی قصد پیاده‌شدن از وسیله‌نقلیه را دارند؛

پ- به هنگام ورود آماده برای استفاده توسط مسافران نشسته در صندلی چرخدار (به طور مثال، مسیر دسترسی بدون مانع بوده و صندلی‌های قابل خم‌شدن به سمت پایین در موقعیت رو به بالا قرار دارند)؛

ت- در مواردی که توسط مسافران نشسته در صندلی چرخدار استفاده نمی‌شود توسط سایر افراد قابل استفاده باشد؛

ث- در مواردی که توسط مسافران نشسته در صندلی چرخدار استفاده نمی‌شود توسط سایر افراد قابل استفاده باشد؛

مثال- سایر وسایل حرکتی به طور مثال می‌تواند شامل سگوی‌ها[2]، کالسکه‌های خالی، واکرها یا سایر موارد باشد.

---

1 - Handhold
2 - Segways

ج- امکان آزادسازی سریع صندلی چرخدار و سرنشین بدون استفاده از ابزار در شرایط اضطراری و/ یا قطع برق وسیله‌نقلیه؛

چ- داشتن اجزاء و ساختاری که ممکن است به صندلی چرخدار و سرنشین صندلی چرخدار متصل شوند تا در طول مانور اضطراری حوادث رانندگی تحت پوشش مواد جاذب انرژی مطابق با ویژگی‌های عملکردی FMVSS 201 یا ECE R 21 قرار گیرند؛

ح- داشتن اجزایی در نواحی مختلف که می‌توانند به صندلی چرخدار و سرنشین صندلی چرخدار متصل شوند؛ این اجزا به صورت صاف پرداخت‌کاری شده‌اند و دارای لبه‌های تیز (کوچکتر از ۲ mm)، بی‌نظمی یا برآمدگی نمی‌باشند؛

خ- دارای سطح صافی هستند که مطابق با ضریب اصطکاک مربوط به مشخصات عملکردی بیان شده در زیربند ۵-۳ است؛

د- از به‌کارگیری سیستم مهار صندلی چرخدار و حفظ سرنشین مطابق با استاندارد ISO 10542-1 (WTORS) نصب شده در وسیله‌نقلیه برای مسافرت‌های که نیاز به نشستن تمامی سرنشنیان دارد جلوگیری نمی‌کند.

۵ الزامات عملکردی

۵-۱ استحکام اجزای FF-WPS

تمامی اجزای ساختاری FF-WPS شامل ORD هنگام آزمون مطابق با پیوست **پ** نباید:

الف- شکسته شده یا ساختارهای تیز با شعاع کمتر از ۲ mm از خود نشان دهند، و

ب- دچار تغییر شکل دائمی بزرگتر از ۵۰ mm از پیکربندی قبل از آزمون شوند.

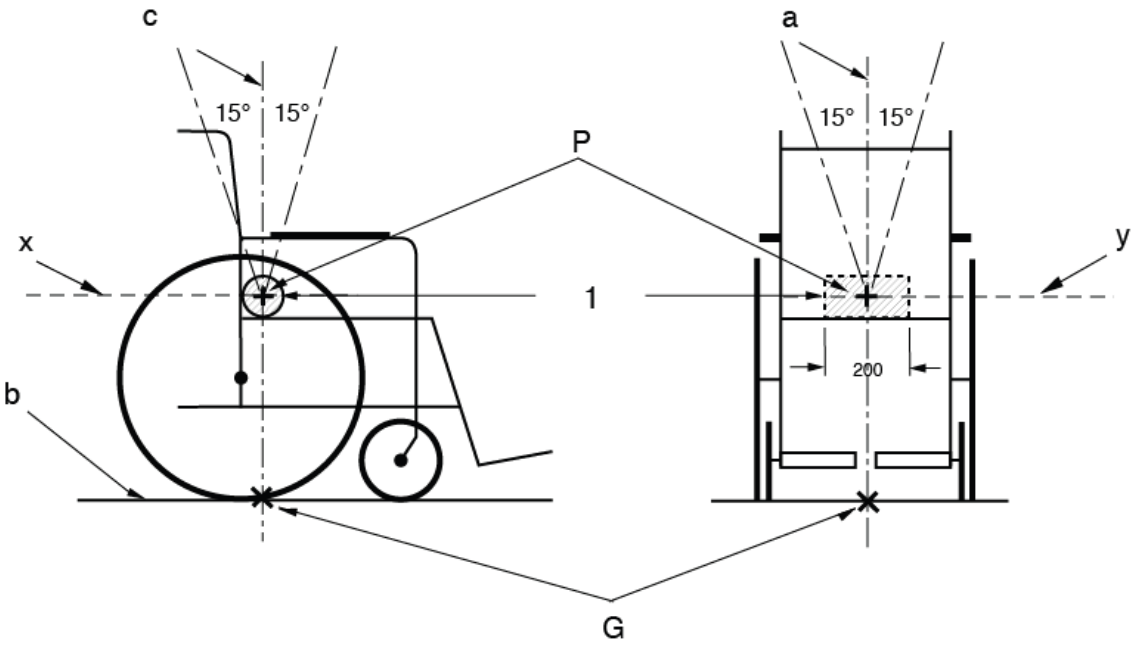
۵-۲ مهار صندلی چرخدار و حفظ سرنشین

۵-۲-۱ بیشینه انحراف‌های و زوایای چرخش اندازه‌گیری‌شده در طی آزمون مطابق با پیوست **الف** نباید از مقادیر ذکر شده در جدول ۱ بیشتر باشند.

۵-۲-۲ هنگام آزمون مطابق با پیوست **الف**، انحراف زانوی ATD باید از انحراف نقطه P مربوط به MSWC یا SSWC به صورت زیر بیشتر باشد (به جدول ۱ مراجعه شود).

$$X_{\text{knee}} / X_{\text{wc}} \geq 1{,}1 \qquad (۱)$$

یادآوری- مطابقت با این الزام، پتانسیل مربوط به وارد شدن بارها به سرنشین صندلی چرخدار یا اسکوتر را کاهش می‌دهد.



راهنما

1 سیلندر، قطر ۱۰۰ mm

G نقطه مرجع G زمین

P نقطه P

x محور x

y محور y

a صفحه مرجع صندلی چرخدار

b صفحه زمین

c صفحه مرجع جلویی صندلی چرخدار

شکل ۲- نمایش زوایای چرخش رو به جلو/رو به عقب و چرخش جانبی

جدول ۱- حدود آزمون مربوط به یک MSWC یا SSWC و ATD در طی آزمون

نقطه اندازه‌گیری	متغیر انحراف/زاویه	حد مجاز
نقطه P	X_{wc}	۵۰ mm
نقطه H مربوط به ATD	x_{ATD}	۱۵۰ mm
نقطه P	α_{WC-X}	۱۵ °
نقطه P	α_{WC-Y}	۱۵ °
مرکز زانوی ATD و نقطه P	x_{knee} / x_{ATD}	بزرگتر مساوی ۱٫۱

x_{wc} فاصله افقی رو به جلو نسبت به سکوی آزمون بین نقطه P و در زمان t_0، تا نقطه P در زمان حرکت پیک صندلی چرخدار است.

x_{ATD} فاصله افقی بین هدف نقطه H روی ATD نسبت به نقطه P روی MSWC یا SSWC در زمان t_0، تا جلویی‌ترین نقطه هدف نقطه H نسبت به نقطه P هنگام آزمون است.

X_{knee} فاصله افقی رو به جلو نسبت به سکوی آزمون هدف مفصل زانوی ATD در t_0، تا هدف مفصل زانوی ATD در زمان حرکت پیک صندلی چرخدار است.

α_{WC-X} زاویه چرخش پیرامون محور x از میان نقطه P بین صفحه مرجع MSWC یا SSWC جلویی پیش آزمون در زمان t_0، تا صفحه مرجع جلویی صندلی چرخدار در زمان چرخش پیک به سمت جلو/ به سمت عقب صندلی چرخدار (کج شدن به سمت جلو/ به سمت عقب) در طی آزمون است.

α_{WC-y} زاویه چرخش پیرامون محور y از میان نقطه P بین صفحه مرجع MSWC یا SSWC طولی پیش آزمون در زمان t_0، تا صفحه مرجع طولی صندلی چرخدار در زمان چرخش جانبی پیک صندلی چرخدار (کج شدن به طرفین) در طی آزمون است.

۵-۳ ضریب اصطکاک کف وسیله‌نقلیه

هنگام آزمون مطابق با استاندارد ISO 7176-13

الف- سطوح کف افقی FF-WPS باید دارای ضریب اصطکاک در گستره ۰٫۶۵ تا ۰٫۸۰ در تمامی جهات باشند، و

ب- کف‌های وسیله نقلیه با زاویه بیشتر از ۳ ° نسبت به افق باید دارای ضریب اصطکاک در گستره ۰٫۷۵ تا ۰٫۸۰ باشند.

۶ الزامات اطلاعاتی، شناسایی و دستورالعمل

۶-۱ شناسایی و برچسب زدن

اجزای FF-WPS و تمامی قسمت‌های فرعی باید به صورت زیر برچسب‌زده شده و شناسایی شوند.

۶-۱-۱ برچسب‌زدن دائمی اجزا

قطعات نصب شده به صورت دائمی و قطعات جایگزین باید به صورت دائمی و خوانا با موارد زیر نشانه‌گذاری شوند:

الف- نام یا نشان تجاری سازنده؛

ب- ماه و سال تولید، و سایر شناسه‌گذاری‌های موردنیاز برای شناسایی آشکار یک مجموعه اصلی یا فرعی در صورت عودت یک محصول، و

پ- برچسبی که مطابقت وسیله با این استاندارد را نشان می‌دهد (پس از کسب مجوزهای لازم از سازمان ملی استاندارد ایران).

۶-۱-۲ شناسایی

اجزای اصلی و قسمت‌های فرعی باید دارای اطلاعات زیر باشند:

الف- مدل سازنده و شماره قطعه یا کد شناسایی معادل، و

ب- کاربرد موردنظر از هر جزء.

۶-۱-۳ اطلاعاتی برای کاربران FF-WPS و مسافران وسیله‌نقلیه

اطلاعات آشکار قابل دسترس برای مسافران، امنیت حمل‌ونقل مسافرانی که از FF-WPS استفاده می‌نمایند را افزایش خواهد داد.

۶-۱-۳-۱ FF-WPS باید دارای نشانه خوانا، با وضوح بالا در یک موقعیت کاملاً قابل رویت درون FF-WPS یا نزدیک به آن باشد و نحوه استفاده از FF-WPS را برای کاربران صندلی چرخدار و سایر مسافران وسیله‌نقلیه شرح داده و شامل موارد زیر باشد:

الف- استفاده از ترمزها و/یا خاموش نمودن موتور هنگام حضور در FF-WPS؛

ب- تشویق به استفاده از وسایل پشتیبان وضعی (کمربندهای لگن، تسمه‌های قفسه سینه) هنگام حضور در FF-WPS؛

پ- استفاده از وسیله حفظ سرنشین هنگام حضور در FF-WPS و زمانی که وسیله‌نقلیه در حال حرکت است؛

ت- هشدار به مسافران در این مورد که عدم استفاده از وسیله حفظ سرنشین می‌تواند باعث آسیب دیدن مسافران در صندلی چرخدار و سایر سرنشینان وسیله‌نقلیه شود؛

ث- در صورت نیاز، درخواست از متصدی اتوبوس برای کمک درخصوص FF-WPS پیش از آن که وسیله‌نقلیه شروع به حرکت نماید؛

ج- اطلاع‌رسانی به مسافران در مورد این‌که FF-WPS برای حمل‌ونقل رو به جلو طراحی شده است، و

چ- در صورت نیاز به روش دیگر برای استفاده از FF-WPS برای یک اسکوتر، صندلی چرخدار دستی یا موتوری نشانه باید شامل جزئیات بیشتر باشد. به طور مثال، در صورتی که شاخصی وجود دارد که با دسته اسکوتر در ارتباط است، این شاخص بهتر است توصیف شود.

۶-۲ دستورالعمل‌های نصب

سازندگان FF-WPS و/یا اجزای آنها باید دستورالعمل‌های مکتوبی را برای نصب، به زبان(های) اصلی کشوری که محصول در آن ارائه می‌شود فراهم نماید.

۶-۲-۱ کلیات

دستورالعمل‌ها باید شامل موارد زیر باشد:

الف- دستورالعمل بیان نماید که اجزای FF-WPS باید برای استفاده توسط مسافران صندلی چرخدار رو به جلو نصب شوند؛

ب- دستورالعمل نشان دهنده نوع و شماره اجزای مجزایی باشد که یک FF-WPS کامل را تشکیل می‌دهد، و

پ- دستورالعمل، حداقل مشخصات برای تمامی قسمت‌های ساختاری، چفت و بست‌های تکیه‌گاه و سایر اجزای مربوطه مورد استفاده در نصب را نشان دهد.

۶-۲-۲ دستورالعمل‌های نصب

دستورالعمل‌ها باید شامل توصیفات زیر باشند:

الف- چگونگی استفاده از FF-WPS، تا نصب‌کننده بتواند اطلاع کامل در مورد هدف و کارکرد تمامی اجزا را داشته باشد، و

ب- چگونگی نصب FF-WPS، شامل حداقل مشخصات برای چفت‌وبست‌های تکیه‌گاه و اجزای مربوطه، و نشان‌دهنده شرایط استحکامی باشد که تحت این شرایط آزمون به صورت موفق در پیوست **ب** انجام شده است.

۶-۲-۳ نمودارها، نقشه‌ها، و نشانه‌ها برای نصب

دستورالعمل‌ها باید شامل نموداری باشند که موارد زیر را نشان می‌دهد:

الف- روش‌های قابل قبول برای چفت‌وبست یک FF-WPS یا اجزای مجزای آن نسبت به وسیله‌نقلیه،

ب- نقشه برش‌خورده برای تمامی اجزای موردنیاز در نصب FF-WPS،

پ- نموداری که جانمایی FF-WPS، شامل موقعیت تمامی اجزای درنظر گرفته شده برای در تماس بودن با صندلی چرخدار یا سرنشین آن را نشان می‌دهد، و

ت- صندلی چرخدار دارای سرنشین که به صورت صحیح در FF-WPS قرار گرفته است.

۶-۲-۴ هشدارها

دستورالعمل‌ها باید شامل هشدارهای زیر باشد:

الف- FF-WPS توسط متخصص باتجربه نصب شود،

ب- پوشش جاذب انرژی مورد استفاده برای پوشاندن سطوح صلب و لبه‌های تیز نزدیک مسافر روی صندلی چرخدار هنگام مورد آزمون قرار گرفتن مطابق با استاندارد ISO 3795 دارای سرعت سوختن کمتر از ۱۰۰ mm/min باشد؛

پ- در مورد پرسش‌های مربوط به روش نصب، با سازنده FF-WPS مشورت شود؛ و

ت- تغییرات یا تعویض‌ها برای اجزای FF-WPS بدون مشورت با سازنده FF-WPS انجام نشود.

۶-۳ دستورالعمل‌ها متصدی‌های وسیله‌نقلیه

وسیله‌نقلیه باید دارای پلاک برجسته که به صورت قابل مشاهده نصب شده باشد که اطلاعات موردنیاز در مورد نحوه استفاده از FF-WPS را در اختیار متصدی‌های وسیله‌نقلیه قرار می‌دهد. دستورالعمل‌ها باید شامل اطلاعاتی باشد که موارد زیر را نشان می‌دهد:

الف- چگونگی استفاده از FF-WPS به‌گونه‌ای که متصدی وسیله‌نقلیه اطلاعات کامل در مورد هدف و کارکرد تمامی اجزا را دریافت نماید؛

ب- صندلی‌های چرخدار دارای سرنشین هنگام استفاده از FF-WPS رو به جلو باشند؛

یادآوری- استثنا در مورد قسمت ب زیربند ۶-۳ زمانی است که FF-WPS مجهز به ایستگاهی برای صندلی‌های چرخدار رو به جلوی دارای مسافر است که مطابق با استاندارد ISO 10856-1 می‌باشد.

پ- صندلی چرخدار مطابق با دستورالعمل‌های سازنده درون FF-WPS قرار داشته و توصیه می‌شود ترمزها درون FF-WPS مورد استفاده قرار گرفته یا موتور صندلی چرخدار (در صورت وجود) خاموش شود؛

ت- مسافر صندلی چرخدار بهتر است هنگامی که درون FF-WPS است، همیشه از ORD نصب شده روی FF-WPS استفاده نماید، مگر در مواردی که ORD نصب شده با صندلی چرخدار مطابقت ندارد. در این مورد، توصیه می‌شود از وسیله وضعی نصب‌شده روی صندلی چرخدار یا وسیله مهار جایگزین دیگر (مانند کمربند لگنی) تعبیه شده در وسیله‌نقلیه، یا کمربند لگن که برای صندلی چرخدار مسافر نصب شده استفاده شود، و

ث- FF-WPS در موقعیت‌هایی که کارکرد وسیله‌نقلیه، اجازه ایستادن مسافران را نمی‌دهد، توسط مسافران صندلی چرخدار استفاده نشود. توصیه می‌شود در این مورد سیستم WTORS مطابق با استاندارد ISO 10542-1 استفاده شود.

۷ الزامات بیان گزارش آزمون و بیان وضعیت

۷-۱ گزارش آزمون

در هر گزارش آزمون به‌دست آمده از یک یا چند آزمون انجام شده مطابق با این استاندارد، موارد زیر باید بیان شود:

الف- نام و نشانی آزمایشگاه؛

ب- تاریخ آزمون؛

پ- شماره گزارش آزمون انحصاری که روی هر صفحه شماره‌دار قید شده است؛

ت- سازنده، محصول و شماره سریال (در صورت قابل استفاده بودن)؛

ث- نوع و شناسه‌گذاری محصول؛

ج- نام و نشانی سازنده؛

چ- تصاویر مربوط به آماده‌سازی آزمون با MSWC؛

ح- تصاویر مربوط به آماده‌سازی شرایط با SSWC.

۷-۲ بیان وضعیت‌ها

برای نشان دادن انطباق سازنده با این استاندارد، گزارش آزمون باید شامل عبارات زیر باشد:

الف- این که FF-WPS و اجزای آن الزامات طراحی بیان شده در بند ۴ را برآورده می‌نمایند؛

ب- این که FF-WPS و اجزای آن الزامات عملکردی بیان شده در زیربندهای ۵-۱ تا ۵-۳ را برآورده می‌نمایند؛

پ- این که الزامات مربوط به اطلاعات، شناسایی و دستورالعمل زیربندهای ۶-۱، ۶-۲ و ۶-۳ برآورده شده است.

پیوست الف

(الزامی)

آزمون برای مهار صندلی‌های چرخدار و حفظ سرنشین

الف-۱ هدف و توضیح مستدل

هدف این پیوست، ارزیابی عملکرد FF-WPS و اجزای آن هنگام قرارگیری در معرض شتاب‌های بیشینه وسیله‌نقلیه‌ای است که می‌توان در طول شرایط کارکردی اضطراری ATV-SS انتظار داشت. بدون مداخله دستی توسط سرنشین صندلی چرخدار، مددکار یا متصدی وسیله‌نقلیه، FF-WPS بهتر است حرکت صندلی‌های چرخدار دارای سرنشین به سمت جلو را محدود نماید (یعنی صندلی‌های چرخدار در فضای مسافر صندلی چرخدار) و سرنشینان را در داخل صندلی چرخدار حفظ نماید.

از آنجایی که صندلی چرخدار و ATD می‌توانند به‌صورت سیستم‌های مستقل تحت انواع مختلف از شتاب‌های وسیله‌نقلیه (ترمزکردن، افزایش شتاب و دور زدن) عمل نمایند، روش آزمون دینامیک برای ارزیابی بهینه عملکرد FF-WPS ضروری به‌نظر می‌رسد. علاوه بر این، با توجه به این‌که ممکن است واسط اتصال محکم از FF-WPS با یک مسافر صندلی چرخدار وجود داشته باشد، این روش آزمون دینامیک نیازمند استفاده از آدمک آزمونی است که با نهایت دقت معرف مسافر متوسط نشسته در یک صندلی چرخدار است.

پژوهش‌ها نشان داده که ترمز کردن شدید و مانور دادن‌های یک ATV-SS، افزایش و کاهش شتاب‌های وسله نقلیه بین ۰٫۲۵ g و ۰٫۸ g را ایجاد می‌نماید (به مراجع شماره ۴، ۱۲، ۱۳ و ۱۴ از کتابنامه مراجعه شود). در حالت کلی، مفهوم FF-WPS از اجزا برای محدود کردن حرکت به سمت جلو و حرکت جانبی صندلی چرخدار استفاده می‌نماید و بنابراین نیازی به اتصال فیزیکی وسایل تامین به صندلی چرخدار وجود ندارد. برای محدود کردن غلتش رو به عقب صندلی چرخدار، وسیله نیمه خودکار یا دستی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. تکیه‌گاه پشتی صندلی چرخدار می‌تواند به عنوان ابزاری برای محدود کردن حرکت به سمت عقب سرنشین صندلی چرخدار عمل نماید. وسیله حفظ سرنشین (ORD) موردنیاز بوده و حرکت به سمت جلوی بیش از حد سرنشین صندلی چرخدار را محدود می‌کند.

الف-۲ اصل

برای تامین سفری ایمن برای مسافران نشسته روی صندلی چرخدار و همچنین محافظت از سایر مسافران، FF-WPS باید حرکت و چرخش صندلی چرخدار دارای سرنشین را محدود نموده و مسافر صندلی چرخدار را در طول رانندگی عادی و مانورهای رانندگی اضطراری (مانند ترمز کردن و دور زدن) درون صندلی چرخدار حفظ نماید. این پیوست تجهیزات، شرایط آزمون و روش‌های اندازه‌گیری پتانسیل برای حرکات

نامطلوب جانبی، به سمت جلو، به سمت عقب و چرخش‌های جانبی، به سمت جلو و بـه سـمت عقـب (کـج شدن) صندلی چرخدار دارای سرنشین و حرکت رو به جلو و جانبی مسافر صندلی چرخدار نسبت به صندلی چرخدار را مشخص می‌نماید. آزمون با اندازه‌گیری حرکات و چـرخش‌هـای صـندلی‌هـای چرخـدار دسـتی و موتوری و حرکات وسیله آزمون وسیله شبیه انسان (ATD)، یا آدمک آزمون برخورد تصحیح شده که معرف مسافر صندلی چرخدار معمولی در حال استراحت در FF-WPS در طـول نیروهـای افـزایش شـتاب بیشـینه ایجاد شده در مانورهای اضطراری وسیله‌نقلیه است، انجام می‌شود.

برای ارزیابی عملکرد FF-WPS برای گستره معرف از انواع و اندازه‌های صندلی چرخدار، آزمون‌ها با اسـتفاده از یک MSWC و یک SSWC بارگذاری شده با یک ATD که معرف یک انسان مذکر با اندازه متوسط با قد حدوداً ۱۷۵٫۲ cm و وزن ۷۶ kg انجام می‌شود. استفاده از صندلی‌های چرخدار جایگزین قابلیت تکرار آزمون و عینی بودن در بین تسهیلات آزمون را افزایش داده و بنابراین استفاده از آنها در این استاندارد الزامی است. برای نمایش مسافر نشسته در یک صندلی چرخدار و برای حفـظ انطبـاق در بـین تسـهیلات آزمـون، ATD هیبرید II یا هیبرید III مذکر با اندازه متوسط که برای نمایش انعطاف‌پذیری ستون فقرات کمری یک مسافر در حال استراحت تصحیح شده است، مطابق با کریدور نیرو- زاویه صلبیت شـکل ت-۱ مـورد اسـتفاده قـرار می‌گیرد. تصحیحات برای این ATD ها که برای نمایش مسـافران در حـال اسـتراحت تحـت شـرایط g کـم موردنیاز است، در پیوست الزامی **ت** این استاندارد بیشتر شرح داده خواهد شد.

جدول الف-۱ سطوح شتاب پیک را براساس جهت شتاب نسبت به FF-WPS با صـندلی چرخـدار جـایگزین بارگذاری شده را خلاصه نموده است. مثالی از یک دستگاه آزمون چرخشی کـه سـطوح شـتاب روی فواصـل زمانی معین را شبیه‌سازی می‌نماید در پیوست آگاهی‌دهنده **ث** شرح داده شده است. آزمون‌های انجام شـده با یک FF-WPS و MSWC یا SSWC دارای سرنشین با استفاده از سایر انواع تسهیلات آزمـون بـه شـرطی قابل قبول است که ویژگی‌های شتاب-زمان مشخص شده در کریدورهای شکل الـف-۱ تـا الـف-۳ را ایجـاد نماید. این کریدورهای شتاب-زمان از داده‌های پژوهشی ارجاع داده شده در بند الف-۱ اسـتخراج شـده و در گستره ۰٫۲۵ g تا ۰٫۸ g قرار دارد. برای مقاصد این استاندارد، ضـریب ایمنـی ۱٫۲ بـه سـطوح شـتاب پیـک اندازه‌گیری شده اضافه شده تا کریدورهای شتاب آزمون ایجاد شود. شتاب به سمت جلوی پیک اعمال شـده به صـورت طـولی بـه صـندلی چرخـدار جـایگزین بارگـذاری شـده در FF-WPS (یعنـی بـه سـمت جلـوی وسیله‌نقلیه) براساس کاهش شتاب بیشینه ناشی از ترمز کردن وسیله‌نقلیه g ۱ است. شتاب پیک بـه سـمت عقب براساس شتاب پیک وسیله‌نقلیه g ۰٫۳ است. شتاب جانبی پیک براساس شتاب جانبی پیک وسیله‌نقلیه g ۰٫۷۵ است.

جدول الف- ۱- شتاب پیک به صورت تابعی از جهت شتاب نسبت به FF-WPS

جهت شتاب نسبت به FF-WPS (کنش وسیله‌نقلیه)	شتاب آزمون پیک
طولی به سمت جلو (ترمز کردن)	۱٫۰
طولی به سمت عقب (افزایش شتاب)	۰٫۳
جانبی (دور زدن)	۰٫۷۵

الف-۳ تجهیزات مورد آزمون

FF-WPS کامل تجاری نو یا نمونه اولیه و اجزای آن، کامل شده با یک سطح کف با ضریب اصطکاکی که مطابق با الزامات زیربند ۵-۳ است باید برای آزمون فراهم شود.

الف-۴ تجهیزات آزمون

الف-۴-۱ MSWC مطابق با مشخصات بیان شده در پیوست **پ**.

الف-۴-۲ SSWC مطابق با مشخصات بیان شده در پیوست **پ**.

یادآوری- وسیله آزمونی که برای تطابق با مشخصات مربوط به MSWC و SSWC مشخص شده در پیوست **پ**، قابلیت پیکربندی مجدد را دارد، قابل قبول است.

الف-۴-۳ ATD هیبرید II یا هیبرید III که برای نمایش انسان مذکر با اندازه متوسط با معیار خمش ستون فقرات کمری تصحیح‌شده و معرف مسافر در حال استراحت در صندلی چرخدار مطابق با شکل ت-۱ است.

یادآوری- لباس‌های راحت از جنس کتان روی لگن، ران‌ها و نیمه‌تنه بالایی ATD قرار داده شود.

الف-۴-۴ ابزارهایی برای اندازه‌گیری حرکت پیک در جهات جانبی و طولی در نقطه P از صندلی چرخدار جایگزین در طی آزمون با درستی ۵ mm±.

الف-۴-۵ ابزارهایی برای اندازه‌گیری چرخش‌های پیک جانبی، به سمت جلو و به سمت عقب صندلی چرخدار جایگزین با درستی ۳°±.

الف-۴-۶ ابزارهایی برای اندازه‌گیری حرکت طولی نقطه H مربوط به ATD نسبت به نقطه P مرجع MSWC و SSWC با درستی ۵ mm±.

الف-۴-۷ سکوی آزمون صلب که میزان تغییر شکل آن هنگام بارگذاری عادی ۵۰۰ kg بیش از ۳ mm نخواهد بود، روی مرکز سکوی روی یک ناحیه ۱۰۰۰ mm × ۱۰۰۰ mm اعمال می‌شود.

الف-۴-۸ ابزارهایی برای ایجاد و حفظ شتاب‌های پیک تا ۱ g مطابق با موارد مشخص شده در کریدورهای شکل‌های الف-۱ تا الف-۳.

یادآوری ۱- تمامی شتاب‌های اعمالی در طی آزمون باید در گستره کریدورهای شتاب-زمان سایه‌دار شکل‌های الف-۱، الف-۲ و الف-۳ قرار داشته باشد.

یادآوری ۲- در شروع پالس شتاب، FF-WPS، صندلی چرخدار جایگزین و ATD باید در موقعیت‌های پیش آزمون مشخص شده در زیربند الف-۵-۳ پیوست **الف** قرار داشته باشند.

الف-۵ روش‌های آزمون

آزمون برای مهار صندلی چرخدار و حفظ سرنشین باید برای ۷ سناریوی فهرست شده در جدول الف-۲ انجام شود. انجام آزمون مطابق با این پیوست باید مقدم بر آزمون استحکام مشخص شده در پیوست ب باشد.

جدول الف-۲- ماتریس آزمون

تنظیم آزمون	کاهش شتاب g ۱٫۰	افزایش شتاب g ۰٫۳	کاهش شتاب جانبی g ۰٫۷۵
MSWC بدون ترمز بدون کمربند لگن	آزمون ۱	آزمون ۴	آزمون ۶
MSWC بدون ترمز با کمربند لگن	آزمون ۲	-	-
SSWC ترمزهای قفل شده بدون کمربند لگن	آزمون ۳	آزمون ۵	آزمون ۷

یادآوری ۱- آزمون ۲ (MSWC، بدون ترمز و با کمربند لگن) نشان‌دهنده سناریوی نامی در بدترین حالت است که در آن صندلی چرخدار دارای سرنشینی است که از یک کمربند لگن مهارشده صندلی چرخدار استفاده می‌نماید که منجر به بارهای اضافی روی سیستم مهار صندلی چرخدار در طول ترمز کردن ناگهانی می‌شود (یعنی کاهش شتاب وسیله‌نقلیه).

یادآوری ۲- ساختارهای روی FF-WPS که برای تغییر شکل در طی آزمون برای جذب انرژی طراحی شده‌اند می‌توانند از الزامات تغییر شکل مربوط به زیربند ۵-۱-ب بیشتر شود و بنابراین مستثنی از آن زیربند هستند.

الف-۵-۱ کلیات

برای هر سناریوی آزمون، مراحل زیر به ترتیب اجرا شود.

الف-۵-۲ تنظیم پیش از آزمون

تنظیم پیش از آزمون بهتر است شامل موارد زیر باشد:

الف- نشانگرهای کنتراست در موقعیت‌های زیر قرار داده شود:

۱ - نقطه مرجع P مربوط به MSWC یا SSWC، برآمدگی عمودی آن روی زمین و نقطه مرجع زمین G برای اندازه‌گیری چرخش‌های MSWC یا SSWC و حرکات افقی از جهت‌گیری پیش از آزمون و موقعیت درون FF-WPS،

۲ - نقطه H مربوط به ATD و زانو برای اندازه‌گیری حرکت ATD نسبت به نقطه P،

۳- نقاط مرجع FF-WPS روی اجزای بارگذاری شده ساختاری برای اندازه‌گیری انحراف FF-WPS، و

یادآوری- موقعیت نقطه مرجع FF-WPS به طراحی FF-WPS بستگی دارد. بسته به تنظیم MSWC یا SSWC در FF-WPS، نقطه مرجع FF-WPS باید در صفحه مرجع عرضی صندلی چرخدار در ارتفاع نقطه H مربوط بـه ATD و روی اجزای ساختاری FF-WPS که با MSWC، SSWC و/ یا WTD در تماس هستند قرار داشته باشد.

۴- نقطه مرجع شتاب‌سنج (ARP) روی سطح کف FF-WPS و هم‌راستا با صـفحه مرجـع C جلـویی MSWC یا SSWC برای اندازه‌گیری حرکات و چرخش‌های نقطه P نسبت به برآمدگی نقطـه P روی زمین؛

یادآوری- به شکل ۲ مراجعه شود.

ب- تمامی تایرهای پنوماتیک روی MSWC و SSWC برای حصول اطمینان از فشار بـاد آنهـا مطـابق بـا فشارهای مشخص شده در پیوست **ت** بررسی شوند.

الف-۵-۳ آزمون‌ها برای مهار صندلی چرخدار و حفظ ATD در حین ترمز کردن وسیله‌نقلیه

شتاب‌ها به FF-WPS با MSWC یا SSWC بارگذاری شده مطابق با کریدور کاهش شتاب برحسب زمان در شکل الف-۱ با استفاده از مراحل زیر اعمال شود.

الف- شتاب‌سنج یک محوری به صورت محکم روی سطح کف FF-WPS در ARP نصب شود.

ب- FF-WPS روی سکوی آزمون به‌گونه‌ای نصب شود که جلوی FF-WPS به سمت جهـت شـتاب‌هـای آزمون باشد.

یادآوری- هنگام استفاده از دستگاه آزمون چرخشـی شـرح داده شـده در پیوسـت **ث**، FF-WPS بایـد رو بـه قسـمت بیرونی روی سکوی آزمون جهت‌گیری شده باشد.

پ- ATD را در MSWC یا SSWC نشسته به صورت قائم و به صورت متقارن حول صفحه مرجع صـندلی چرخدار طولی به‌گونه‌ای قرار دهید که پشت لگن مقابل پشتی تکیه‌گـاه MSWC یـا SSWC بـوده و ساعدها و دست‌ها روی ران‌های ATD قرار داشته باشد.

ت- برای آزمون ۲ در جدول الف-۲، از کمربندی لگن مهار شده MSWC پایینی و راحـت پیرامـون لگـن ATD استفاده شود.

ث- MSWC یا SSWC و ATD در FF-WPS مطابق با دستورالعمل‌های سازنده قرار داده شده و با بخش مهار صندلی چرخدار مربوط به FF-WPS درگیر شوند.

ج- چرخ‌های جلوی MSWC یا SSWC برای ایجاد امکان جهت چرخش آزاد در طی آزمون قفل نشود.

یادآوری- بسته به طراحی FF-WPS، چرخ‌های گردان می‌تواند در مسیر هم یا غیر مسیر هم باشد.

چ- ORD مطابق با دستورالعمل سازنده در موقعیت قرار داده شود.

ح- فاصله افقی پیش آزمون بین نقطه مرجع G مربوط به MSWC یا SSWC و ARP اندازه‌گیری شود.

خ- موقعیت‌های اولیه نقطه مرجع P، نقطه G، نقطه H مربوط به ATD، و نقطه مرجع FF-WPS نسبت به ARP ثبت شود.

د- برای آزمون ۳ در جدول الف-۲، ترمزهای MSWC و SSWC قفل شود.

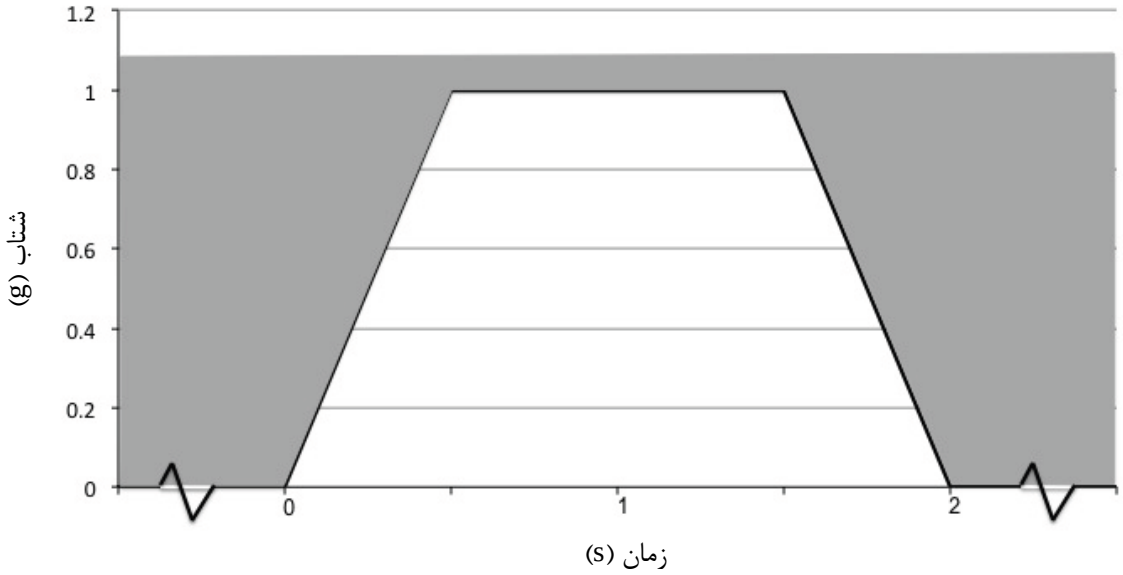
ذ- پالس شتاب با پیک g ۱ که درون کریدور شتاب-زمان نشان داده شده به صورت ناحیه سایه‌دار در شکل الف-۱ قرار دارد، اعمال شود.

ر- اندازه‌گیری‌های پس از آزمون مطابق با بند الف-۶ ثبت شود.

ز- MSWC یا SSWC، ATD و FF-WPS را به موقعیت‌های پیش از آزمون برگردانده و آزمون را دو مرتبه دیگر نیز تکرار شود.

ژ- مقدار میانگین برای اندازه‌گیری‌ها در زیربند الف-۶ را از سه آزمون محاسبه شود.

س- زیربندهای الف-۵-۳-پ، تا الف-۵-۳-ژ، پیوست **الف** را برای سایر آزمون‌های کاهش شتاب مشخص شده در جدول الف-۱ تکرار شود.



یادآوری- شتاب‌های اعمالی در طی آزمون باید درون ناحیه سایه‌دار از کریدور شتاب- زمان قرار داشته باشد. برای رسیدن به شتاب g ۱ تاخیر زمانی بیش از s ۰٫۵ مجاز است و بیشینه شتاب را می‌توان پیش از بازگشت به صفر، به مدت بیش از s ۱ نگه داشت (به مرجع شماره ۴ از کتابنامه مراجعه شود).

شکل الف-۱- کریدور کاهش شتاب برحسب زمان برای آزمون g ۱ (ترمز کردن)

الف-۵-۴ آزمون‌ها برای مهار صندلی چرخدار و حفظ ATD در طول افزایش شتاب وسیله‌نقلیه

مراحل زیر به ترتیب نشان داده شده، اجرا شود.

الف- MSWC یا SSWC، ATD و FF-WPS مطابق با زیربند الف-۵-۲ در موقعیت مربوطه قرار گیرند.

یادآوری- هنگام استفاده از دستگاه آزمون چرخشی شرح داده شده در پیوست **ث**، صندلی چرخدار باید رو به مرکز سکوی آزمون قرار داشته باشد.

ب- FF-WPS روی سکوی آزمون به‌گونه‌ای نصب شود که عقب FF-WPS رو به جهت شتاب آزمون بوده و موقعیت قرارگیری ATS، MSWC یا SSWC براساس دستورالعمل‌های سازنده باشد و سپس زیربندهای الف-۵-۳-پ، تا الف-۵-۳-ذ، پیوست **الف** انجام شود.

پ- اندازه‌گیری‌های پیش از آزمون مطابق با زیربندهای الف-۵-۳-ح، تا الف-۵-۳-د، پیوست **الف** مستندسازی شود.

ت- برای آزمون ۵ جدول الف-۲، ترمزهای SSWC قفل شود.

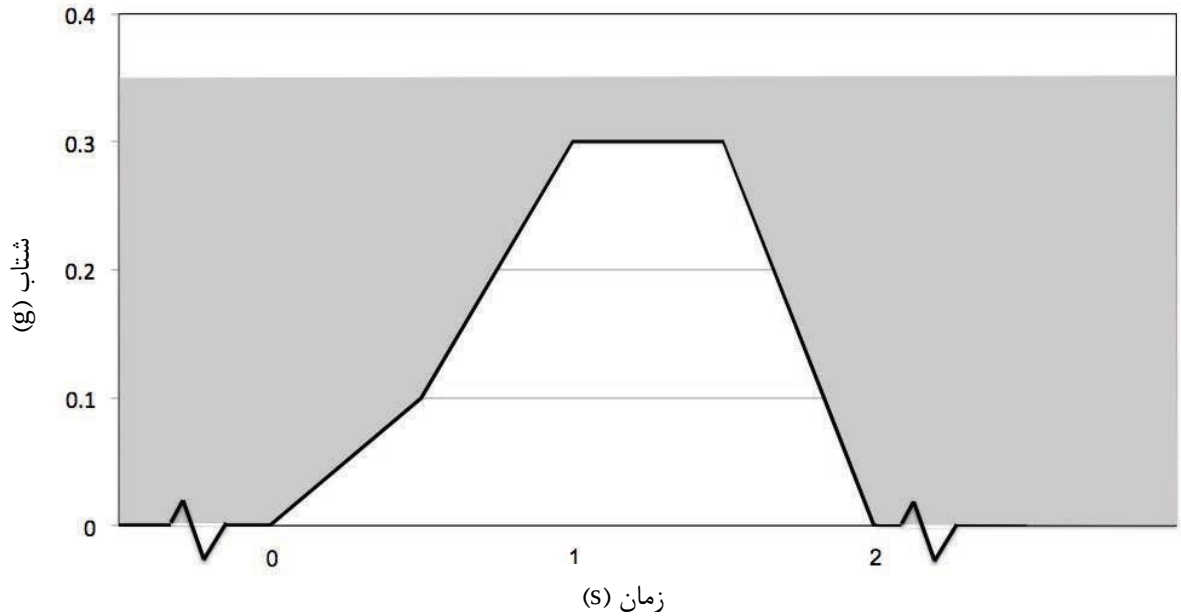
ث- پالس شتاب g ۰٫۳ که مطابق با کریدور شتاب-زمان نشان داده شده به صورت ناحیه سایه‌دار در شکل الف-۲ است اعمال شود.

ج- اندازه‌گیری‌های پس از آزمون مطابق با بند الف-۶ پیوست **الف** ثبت شود.

چ- MSWC یا SSWC، ATD و FF-WPS را به موقعیت‌های پیش از آزمون برگردانده و آزمون دو مرتبه دیگر نیز تکرار شود.

خ- مقدار میانگین برای اندازه‌گیری‌ها در الف-۶ پیوست **الف** از سه آزمون محاسبه شود.

د- زیربندهای الف-۵-۴- الف، تا الف-۵-۴-خ، پیوست **الف** برای سایر آزمون‌های شتاب مشخص شده در جدول الف-۱ اجرا شود.



یادآوری- شتاب‌های اعمالی در طی آزمون باید درون ناحیه سایه‌دار از کریدور شتاب-زمان قرار داشته باشد. برای رسیدن به شتاب g ۰٫۳ تاخیر زمانی بیش از s ۱ مجاز است و بیشینه شتاب را می‌توان پیش از بازکشت به صفر، به مدت بیش از s ۰٫۵ نگه داشت (به مرجع شماره ۲ از کتابنامه مراجعه شود).

شکل الف-۲- کریدور افزایش شتاب برحسب زمان برای آزمون افزایش شتاب g ۰٫۳

الف-۵-۵ آزمون‌ها برای مهار صندلی چرخدار و حفظ ATD در طول افزایش شتاب‌های جانبی رخ داده در طول دور زدن وسیله‌نقلیه

مراحل زیر به ترتیب نشان داده شده اجرا شود.

در صورتی که هدف از نصب FF-WPS برای استفاده در وسایل‌نقلیه‌ای است که در هر دو سمت FF-WPS دارای راهرو هستند، در این صورت این آزمون باید به صورت مجزا برای هر سمت از FF-WPS اعمال شود، مگر آن که طراحی FF-WPS به صورت متقارن باشد که در این صورت آزمون باید روی سمت راست یا چپ FF-WPS اعمال گردد.

هنگام استفاده از دستگاه آزمون چرخشی شرح داده شده در پیوست **ث**، MSWC یا SSWC باید از پهلو رو به سکوی آزمون باشد (یعنی عمود بر شعاع دستگاه).

الف- جهت‌گیری FF-WPS روی سکوی باید به‌گونه‌ای باشد که سمت راست یا چپ FF-WPS رو به جهت شتاب آزمون بوده و ATD و MSWC یا SSWC در FF-WPS مطابق با دستورالعمل‌های سازنده قرار داشته باشد، سپس زیربندهای الف-۵-۳-پ، تا الف-۵-۳-ذ، پیوست **الف** انجام شود.

ب- MSWC یا SSWC، ATD و FF-WPS مطابق با زیربند الف-۵-۲ پیوست **الف** در موقعیت مربوطه قرار گیرند.

پ- اندازه‌گیری‌های پیش از آزمون مطابق با زیربندهای الف-۵-۳-ح، تا الف-۵-۳-د، پیوست **الف** مستندسازی شود.

ت- برای آزمون ۷ در جدول الف-۲، ترمزهای SSWC قفل شود.

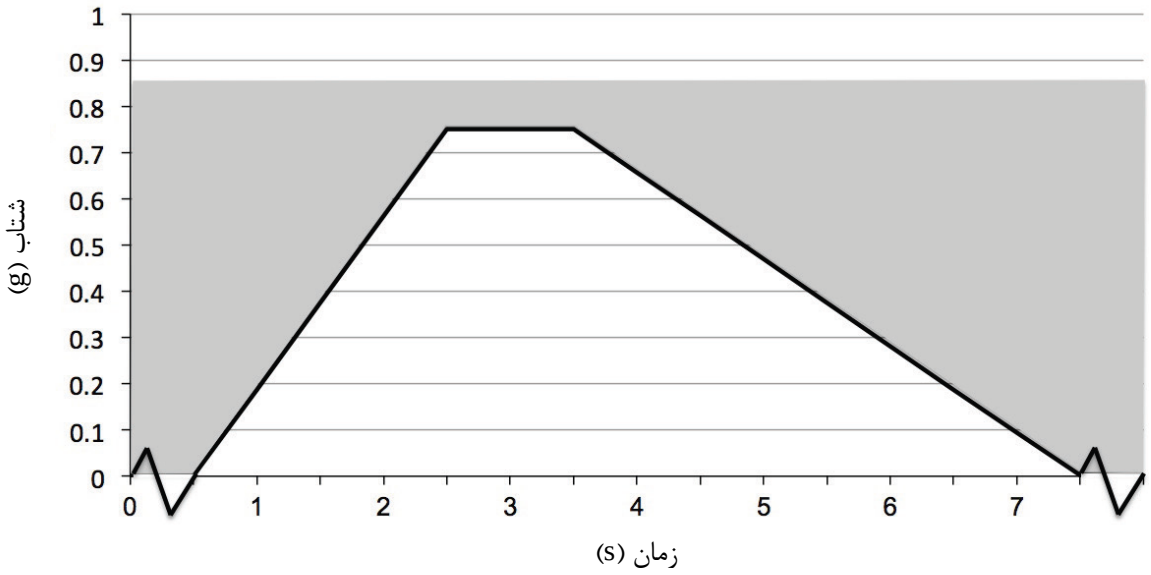
ث- افزایش شتاب ۰٫۷۵ g که مطابق با کریدور شتاب-زمان نشان داده شده به صورت ناحیه سایه‌دار در شکل الف-۳ است اعمال شود.

ج- اندازه‌گیری‌های پس از آزمون مطابق با زیربند الف-۶ ثبت شود.

چ- MSWC یا SSWC، ATD و FF-WPS را به موقعیت‌های پیش از آزمون برگردانده و آزمون را دو مرتبه دیگر نیز تکرار کنید.

ح- مقدار میانگین برای اندازه‌گیری‌ها در بند الف-۶ پیوست **الف** از سه آزمون محاسبه شود.

خ- مراحل الف-۵-۵-الف، تا الف-۵-۵-ح، پیوست **الف** برای سایر آزمون‌های افزایش شتاب جانبی مشخص شده در جدول الف-۱ انجام شود.



یادآوری- شتاب‌های اعمالی در طی آزمون باید درون ناحیه سایه‌دار از کریدور شتاب-زمان قرار داشته باشد. برای رسیدن به شتاب ۰٫۷۵ g تاخیر زمانی بیش از ۲ s مجاز است و بیشینه شتاب را می‌توان پیش از بازگشت به صفر، به مدت بیش از ۱٫۵ s نگه داشت (به مرجع شماره ۴ از کتابنامه مراجعه شود).

شکل الف-۳- کریدور شتاب-زمان برای آزمون افزایش شتاب دور زدن وسیله‌نقلیه ۰٫۷۵ g

الف-۶ اندازه‌گیری‌های آزمون

اندازه‌گیری‌های زیر باید در طی تمامی آزمون‌های مشخص شده در جدول الف-۲ انجام شود:

الف- انحراف افقی پیک در طی آزمون مربوط به نقطه P نسبت به نقطه G؛

ب- زاویه چرخش بیشینه به سمت جلو یا به سمت عقب پیرامون محور x از نقطه P و نقطه برآمدگی عمودی اصلی آن روی زمین نسبت به محور عمودی؛

پ- زاویه چرخش جانبی پیک پیرامون محور y از نقطه P و نقطه برآمدگی عمودی اصلی آن روی زمین نسبت به محور عمودی؛

ت- انحراف افقی پیک در نقطه H مربوط به ATD تا نقطه P؛

ث- حرکت و/ یا چرخش اجزای ساختاری FF-WPS نسبت به موقعیت‌های پیش از آزمون آنها.

پیوست ب

(الزامی)

آزمون‌های استحکام برای ساختارهای FF-WPS

ب-۱ هدف و توضیح مستدل

گرچه تمرکز اصلی این استاندارد روی مهار صندلی چرخدار و حفظ مسافر صندلی چرخدار در مانورهای بدون برخورد اضطراری وسیله‌نقلیه است، تصادفات با g کم برای ATV-SS بدون شک رخ می‌دهد. بنابراین این پیوست روش‌هایی را برای آزمون استحکام مربوط به اجزای مهم FF-WPS برای حصول اطمینان از این که این اجزا در برابر نیروهایی که ممکن است در برخوردهای جلویی واقعی رخ دهند، شرح می‌دهد. آزمون انجام شده روی وسیله‌نقلیه نشان داده که برخورد جلویی با یک ATV-SS ساکن توسط یک خودروی با اندازه کامل که با سرعت ۴۸ km/h در حال حرکت است، شتاب طولی پیک ATV-SS در گستره ۲٫۷۵ g تا ۳ g را ایجاد خواهد نمود (به مرجع شماره ۱۱ از کتابنامه مراجعه شود). لذا این پیوست روش‌هایی را برای ارزیابی استحکام FF-WPS و اجزای آن برای نیروهای ایجاد شده توسط یک صندلی چرخدار دارای سرنشین در طول شتاب رو به عقب طولی بیشینه ۳ g مشخص می‌نماید. روش‌های آزمون نیمه استاتیک یا دینامیک می‌تواند استفاده شود که هر دو مورد شرح داده خواهد شد.

ب-۲ اصل

در زیربندهای ۵-۱-الف، و ۵-۱-ب، آزمون استحکام اجزای FF-WPS هنگام مورد آزمون قرار گرفتن مطابق با روش شرح داده شده در این پیوست برای شبیه‌سازی بارگذاری براساس برخورد جلویی با شتاب پیک ۳ g مورد الزام واقع شده است. شرایط بارگذاری براساس نیروهای ایجاد شده توسط جرم استاتیک کل سرنشینی است که در یک صندلی چرخدار موتوری معمولی در طول شتاب رو به عقب ۳ g نشسته است. در حالی که چرخ‌های محرک صندلی‌های چرخدار با موتور الکتریکی شامل اسکوترها، به صورت اتوماتیک هنگام خاموش شدن موتور صندلی چرخدار قفل می‌شوند، این که آیا مکانیزم محرک قفل شده، در برابر برخورد ۳ g مقاومت خواهد نمود یا خیر، مشخص نیست. بنابراین فرض بر آن است که جرم کل صندلی چرخدار موتوری دارای سرنشین به اضافه سرنشین آن در طول برخورد جلویی ۳ g، باعث بارگذاری روی اجزای FF-WPS خواهد شد. استانداردهای بلند کردن صندلی چرخدار در کشورهای متعدد از مجموع جرم سرنشنی و صندلی چرخدار ۲۷۲٫۷ kg برای بار آزمون استفاده می‌نماید. استفاده از شتاب طولی پیک ۳ g با ضریب ایمنی ۱٫۲ بار آزمون پیک ۹٫۶ kN برای FF-WPS را به همراه خواهد داشت. به طور جایگزین، FF-WPS و اجزای آن را می‌توان با استفاده از یک MSWC یا SSWC به اضافه ATD که دارای مجموع جرم ۲۷۲٫۷ kg و شتاب پیک ۳ g برای بازه زمانی مشخص شده است به صورت دینامیکی مورد آزمون قرار داد.

برای هر دو آزمون دینامیکی و استاتیکی، بار با استفاده از SSWC دارای سرنشین که به صورت صحیح درون FF-WPS قرار دارد اعمال می‌شود. آزمون استاتیک شامل استفاده از بار آزمون استاتیک در نقطه‌ای روی FF-WPS است که در طول مسافرت رو به جلو، در ارتفاع عمودی تقریبی SSWC به اضافه مرکز ثقل ATD بارگذاری خواهد شد. اعمال‌کننده بار صلب را می‌توان به‌جای SSWC برای اعمال بار استاتیک روی FF-WPS بکار برد.

برای آزمون دینامیک، SSWC بارگذاری شده با ATD درون FF-WPS قرار داشته و در معرض شتاب پیک ۳ g برای مدت زمان حداقل ۱٫۵ s قرار دارند. به‌محض کامل شدن هر آزمون، FF-WPS و اجزای آن نباید تغییر شکل دائمی بزرگ‌تر از حدود تعیین شده یا شواهد مربوط به عیب ساختاری را از خود نشان دهند.

آزمون‌ها را می‌توان در یک وسیله‌نقلیه یا در آزمایشگاه انجام داد. در صورت انجام در آزمایشگاه، اجزای اتصال وسیله‌نقلیه و پیکربندی درون وسیله‌نقلیه، مطابق با موارد مشخص شده توسط سازنده وسیله‌نقلیه، باید برای تایید این مطلب که اتصالات وسیله‌نقلیه به FF-WPS باید در برابر نیروهای آزمون مقاومت نماید، درنظر گرفته شود.

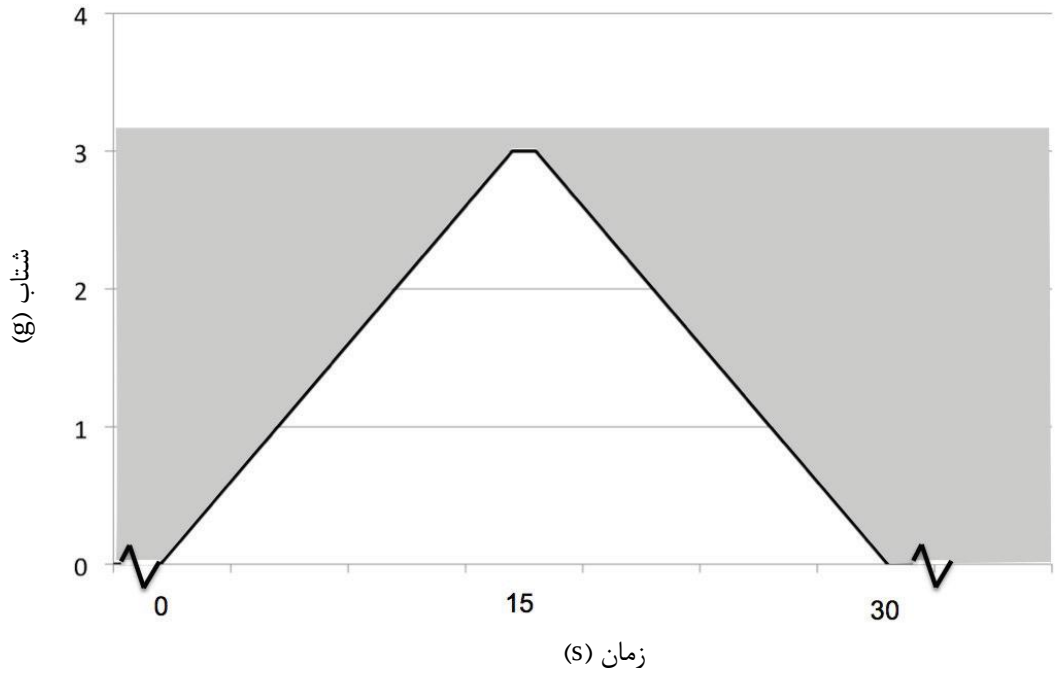
ب-۳ تجهیزات مورد آزمون

FF-WPS کاملاً مجهز شده دارای سطح کف، باید برای آزمون فراهم شود.

ب-۴ تجهیزات آزمون

تجهیزات آزمون زیر موردنیاز است.

ب-۴-۱ دستگاه آزمونی که قادر به اعمال و حفظ بار استاتیک ۹٫۶ kN بوده یا قادر به ایجاد پالس شتاب با مقدار پیک حداقل ۳ g می‌باشد که درون کریدور نشان داده شده با ناحیه سایه‌دار در شکل ب-۱ قرار می‌گیرد.



یادآوری- شتاب‌های اعمالی در طی آزمون باید درون ناحیه سایه‌دار از کریدور شتاب-زمان قرار داشته باشد. برای رسیدن به شتاب g ۳ تاخیر زمانی بیش از s ۱۵ مجاز است و بیشینه شتاب را می‌توان پیش از بازگشت به صفر، به مدت بیش از s ۱٫۵ نگه داشت.

شکل ب-۱- کریدور شتاب-زمان برای آزمون استحکام FF-WPS با شتاب g ۳

ب-۴-۲ سکوی آزمون و اجزای وسیله‌نقلیه همراه برای ایجاد امکان جهت نصب FF-WPS و اجزای آن مطابق با شیوه‌ای که در یک وسیله‌نقلیه نصب خواهند شد.

ب-۴-۳ SSWC مشخص شده در پیوست **پ** بارگذاری شده با یک ATD یا یک اعمال‌کننده بار صلب.

ب-۴-۴ ابزارهایی برای اندازه‌گیری تغییر شکل ساختاری با درستی mm ۵± و °۵.

ب-۵ روش‌های آزمون

تمامی آزمون‌ها باید با یک اعمال‌کننده بار صلب یا SSWC بدون اعمال ترمز مشخص شده در پیوست **پ** بارگذاری شده با یک ATD مذکر با اندازه متوسط محافظت شده با یک کمربند لگن نصب شده روی SSWC انجام شوند.

ب-۵-۱ ارزیابی استحکام استاتیک FF-WPS

مراحل زیر به ترتیب نشان داده شده اجرا شود.

الف- در صورت عدم آزمون FF-WPS در یک وسیله‌نقلیه، FF-WPS مطابق با دستورالعمل‌های سازنده با استفاده از نقاط اتصال تعبیه شده برای نصب عادی در وسیله‌نقلیه نصب شود.

ب- SSWC بارگذاری شده با ATD مطابق با زیربند الف-۵-۲ و الف-۵-۳ یا تنظیم مربوط به اعمال‌کننده بار صلب در موقعیت قرار داده شود.

پ- موقعیت‌های پیش از آزمون اجزای FF-WPS بارگذاری شده اندازه‌گیری و ثبت شود.

ت- با استفاده از SSWC بارگذاری شده یا اعمال‌کننده بار صلب، نیروی افقی (۹٫۶ kN ± ۱۰ N) برای مدت زمان ۱٫۵ s به FF-WPS اعمال شود.

یادآوری- در صورتی که جز SSWC که در فصل مشترک با FF-WPS قرار دارد استحکام کافی برای اعمال بار موردنظر بدون تغییر شکل یا شکستن را نداشته باشد، سنجه اعمال بار که دارای فصل مشترک مشابه با SSWC است را می‌توان برای اعمال بار استفاده نمود.

ث- پس از آزادسازی بار، تغییرشکل‌های پس از آزمون مربوط به اجزای FF-WPS که به طور مستقیم بارگذاری شده اند اندازه‌گیری و ثبت شده و هرگونه تفاوت با درستی ۵ mm± و °۵ ثبت شود.

ج- در صورتی که FF-WPS را بتوان در پیکربندی‌های کاربردی متفاوت مورد استفاده قرار داد، به طور مثال ساختار FF-WPS به صورت متفاوت توسط SSWC نسبت به MSWC بارگذاری شود، در این صورت آزمون باید تکرار شود.

چ- FF-WPS یا جز بارگذاری شده برای تعیین این که آیا آسیب ساختاری رخ داده یا لبه‌های تیز بدون پوشش که می‌توانند مسافر صندلی چرخدار یا سایر مسافرین وسیله‌نقلیه را دچار صدمه نمایند وجود دارد، باید بررسی شود.

ب-۵-۲ ارزیابی استحکام دینامیک FF-WPS

مراحل زیر به ترتیب نشان داده شده اجرا شود.

الف- در صورت عدم آزمون FF-WPS در یک وسیله‌نقلیه، FF-WPS مطابق با دستورالعمل‌های سازنده با استفاده از نقاط اتصال تعبیه شده برای نصب عادی در یک مجموعه سکوی آزمون نصب شود.

ب- در صورت آزمون FF-WPS در یک وسیله‌نقلیه، FF-WPS مطابق با دستورالعمل‌های سازنده به کف وسیله‌نقلیه اتصال داده شود.

پ- SSWC بارگذاری شده با ATD مطابق با زیربند الف-۵-۲ و الف-۵-۳ پیوست **الف** یا تنظیم مربوط به اعمال‌کننده بار صلب در موقعیت قرار داده شود.

ت- موقعیت پیش از آزمون اجزای FF-WPS بارگذاری شده اندازه‌گیری و ثبت شود.

ث- با SSWC بارگذاری شده نصب شده در FF-WPS، پالس شتاب در جهت بارگذاری برخورد جلویی که درون کریدور سایه دار شکل ب-۱ قرار می‌گیرد، اعمال شود.

یادآوری- در صورتی که جز SSWC که در فصل مشترک با FF-WPS قرار دارد استحکام کافی برای اعمال بار موردنظر بدون تغییر شکل یا شکستن را نداشته باشد، سنجه اعمال بار که دارای فصل مشترک مشابه با SSWC است را می‌توان برای اعمال بار استفاده نمود.

ج- به‌محض تکمیل آزمون دینامیک، تغییرشکل‌های پس از آزمون مربوط به اجزای FF-WPS که به طور مستقیم بارگذاری شده‌اند اندازه‌گیری و ثبت شده و هرگونه تفاوت با درستی ۵± mm و ۵° ثبت شود.

چ- FF-WPS یا جز بارگذاری شده برای تعیین این که آیا آسیب ساختاری رخ داده یا لبه‌های تیز بدون پوشش که می‌توانند مسافر صندلی چرخدار یا سایر مسافرین وسیله‌نقلیه را دچار صدمه نمایند وجود دارد، باید بررسی شود.

پیوست پ

(الزامی)

مشخصات برای صندلی‌های چرخدار جایگزین

پ-۱ توضیح مستدل

آزمون‌های مهار، حفظ و استحکام استاتیک و دینامیک در پیوست‌های **الف** و **ب** نیازمند استفاده از صندلی‌های چرخدار دستی و/یا اسکوتر از نوع جایگزین است که با مشخصات تعیین شده در این پیوست مطابقت دارد. این پیوست مشخصات طراحی برای MSWC یا SSWC مورد استفاده در پیوست **الف** را به‌گونه‌ای شرح می‌دهد که صندلی‌های چرخدار جایگزین، معرف گستره‌ای از صندلی‌های چرخدار دستی تولید شده برای بزرگسالان و اسکوترهای سه چرخ با اندازه متوسط باشد که هنگام استفاده به عنوان صندلی در یک ATV-SS، بیشترین ناپایداری را خواهد داشت (کج شدن، چرخیدن یا لغزش). با استفاده از MSWC یا SSWC که با معیارهای طراحی خاص مطابقت دارد، نتایج آزمون در میان تسهیلات آزمون انطباق بیشتری خواهد داشت.

طراحی صندلی‌های چرخدار جایگزین براساس اصلی است که آزمون پیوست **الف** با استفاده از شرایط انجام خواهد شد که معرف بدترین حالت نامی برای صندلی‌های چرخدار دارای سرنشین است، به‌گونه‌ای که بیشتر سایر انواع و اندازه‌های صندلی‌های چرخدار و اسکوترها دارای پایداری و مقاومت بیشتری نسبت به حرکت خواهند بود، و بنابراین پتانسیل کمتری برای صدمه زدن به مسافر صندلی چرخدار خواهند داشت. یکی از بدترین شرایط برای صندلی چرخدار، صندلی چرخدار دستی اندازه بزرگسال با وزن سبک با فاصله بین چرخ‌های عقب کوچک، و یک صندلی است که پهنای آن به اندازه کافی برای جا دادن یک بزرگسال با قد بلند کافی می‌باشد. موقعیت دیگری که دارای ناپایداری بالقوه بالا در یک ATV-SS است، یک اسکوتر سه چرخ با اندازه متوسط است که دارای سرنشین بزرگسال می‌باشد.

جرم کم صندلی چرخدار دستی، نیروهای پایدارسازی روی کف ناشی از اصطکاک را کاهش داده و پایه چرخ جانبی محدود، احتمال کج شدن صندلی چرخدار در طول دور زدن‌های وسیله‌نقلیه را افزایش می‌دهد. اسکوتر سه چرخ دارای پایه چرخ جانبی است که به طور ذاتی باعث پایداری کمتر نسبت به کج‌شدن در مقایسه با صندلی چرخدار موتوری چهار چرخ یا اسکوتر چهار چرخ می‌شود. از آنجایی که جرم یک اسکوتر در مقایسه با صندلی‌های چرخدار موتوری پایین‌تر است، نیروی اصطکاک پایدارسازی روی کف نیز نسبتاً کم است. بنابراین، احتمال وقوع چرخش نامطلوب جانبی و به سمت عقب با یک اسکوتر سه چرخ در مقایسه با صندلی‌های چرخدار موتوری سنگین‌تر بیشتر است. استفاده از ATD با بزرگترین اندازه بزرگسال که امکان جا دادن آن درون صندلی چرخدار وجود دارد، ارتفاع عمودی مجموع مرکز ثقل (CG) یا مرکز جرم را در مقایسه با استفاده از ATD با اندازه کوچکتر افزایش می‌دهد. آزمون با CG بالای ریسک کج‌شدن را با سایر

فاکتورهای هم‌اندازه داده شده افزایش می‌دهد. به همین دلیل ارتفاع مربوط به صندلی چرخدار جایگزین نوع اسکوتر از نمونه‌های تولید اسکوترهای با ارتفاع‌های صندلی قابل تنظیم نسبت به ارتفاع صندلی بیشینه حاصل شده است.

پ-۲ اصل

براساس قوانین فیزیک، پارامترهای مهم صندلی چرخدار و اسکوتر که سر خوردن، کج شدن و چرخش در حین انجام آزمون با روش شرح داده شده در پیوست **الف** را تحت تاثیر قرار می‌دهد شناسایی شده است. تحلیل پایگاه‌های داده‌ای مربوط به ابعاد صندلی چرخدار دستی و اسکوتر و موقعیت‌های CG برای تعیین گستره‌های پارامترهای مهم طراحی تاثیرگذار روی نتایج آزمون استفاده شده است. در حالت کلی، این مقادیر بحرانی براساس صندلی‌های چرخدار دستی و اسکوتر بزرگسال با پایه چرخ طولی کوتاه، پایه چرخ جانبی محدود و ارتفاع صندلی‌ها است. زمانی که یک ATD مذکر با اندازه متوسط با جرم نامی ۷۶ kg در MSWC یا SSWC قرار می‌گیرد، موقعیت نسبتاً بالای CG ترکیب‌شده با پایه چرخ کوتاه شرایطی را برای پایداری کج‌شدن و چرخش پایین فراهم می‌کند. بنابراین، یک FF-WPS که به صورت موفق با روش‌های شرح داده شده در پیوست **الف** با استفاده از صندلی‌های چرخدار جایگزین مطابق با مشخصات این پیوست مورد آزمون قرار گرفته و با ATD مذکر اندازه متوسط بارگذاری شده بهتر است سفری ایمن را در طول شرایط کارکردی ATV-SS عادی و اضطراری برای بیشتر مسافران نشسته در صندلی‌های چرخدار و اسکوترها فراهم نماید.

پ-۳ مشخصات

پ-۳-۱ مشخصات برای صندلی چرخدار جایگزین دستی (MSWC)

MWSC باید دارای مشخصات زیر باشد:

الف- یک صندلی سفت و یک تکیه‌گاه پشتی سفت برای تسهیل قابلیت تکرارپذیری موقعیت قرارگیری ATD؛

ب- دو چرخ جلویی با تایرهای پنوماتیک که دارای قطر ۱۷۸ mm هستند؛

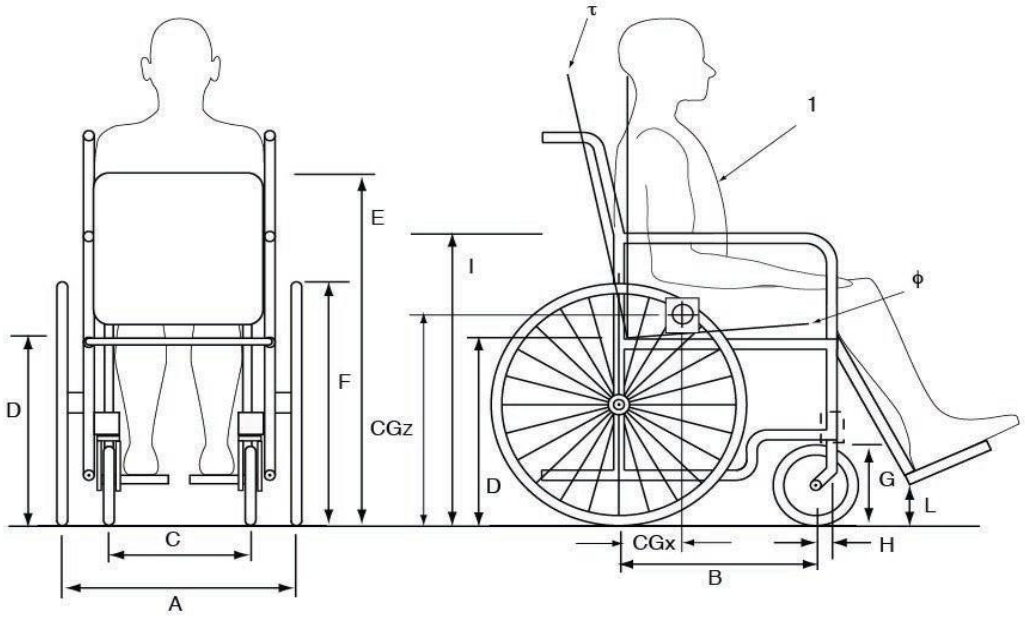
پ- دو چرخ عقبی با تایرهای پنوماتیکی که دارای قطر ۶۰۹ mm هستند؛

ت- فشار باد تایرها تا ۳۴۵ kPa؛

ث- دو چرخ جلویی جمع شونده زیر صندلی تا بتوانند آزادانه پیرامون محور عمودی چرخش داشته باشند؛

ج- زیرپایی‌هایی به عنوان تکیه‌گاه برای ATD که در آن ران‌ها به صورت افقی قرار می‌گیرند؛

چ- ابعاد فهرست شده در جدول پ-۱.



شکل پ-۱- ابعاد مهم مربوط به MSWC

جدول پ-۱- ابعاد و مشخصات برای MSWC

	شاخص	مقادیر [a]
	جرم (بدون ATD)	(۲۰ ± ۰٫۲) kg
A	فاصله بین چرخ عقبی (پایه چرخ جانبی)	۴۶۵ mm
B	پایه چرخ [b]	۳۶۰ mm
C	فاصله جانبی بین چرخ‌های جمع شونده جلویی	۲۷۵ mm
D	ارتفاع صندلی از زمین	۵۳۰ mm
E	ارتفاع قسمت فوقانی تکیه‌گاه پشتی نسبت به زمین	۸۰۰ mm
F	قطر چرخ عقبی	۶۰۹ mm
G	قطر چرخ جلویی جمع‌شونده	۱۷۸ mm
H	امتداد چرخ جلویی	۴۵ mm
I	ارتفاع تکیه‌گاه بازو	۷۲۰ mm
L	ارتفاع در پشت تکیه‌گاه پا	۱۵۰ mm
ϕ	زاویه صندلی (نسبت به افق)	۵ °
τ	زاویه تکیه‌گاه پشتی (نسبت به عمود)	۱۰ °
CG_x	موقعیت رو به جلوی CG ترکیب شده از اکسل چرخ عقب	(۱۱۵ ± ۱۰) mm
CG_z	ارتفاع CG ترکیب شده [c] از زمین	(۶۰۰ ± ۱۰) mm

a رواداری‌ها ۵ mm ±، ۱٫۵ ° ±، مگر در مواردی که مورد دیگری مشخص شده باشد.

b اندازه‌گیری شده با چرخ‌های جلوی جمع شونده به سمت عقب مطابق با شکل پ-۱.

c MSWC به اضافه ATD.

پ-۳-۲ مشخصات برای صندلی چرخدار جایگزین اسکوتر (SSWC)

SSWC باید دارای مشخصات زیر باشد:

الف- یک صندلی سفت و یک تکیه‌گاه پشتی سفت برای تسهیل قابلیت تکرارپذیری موقعیت قرارگیری ATD؛

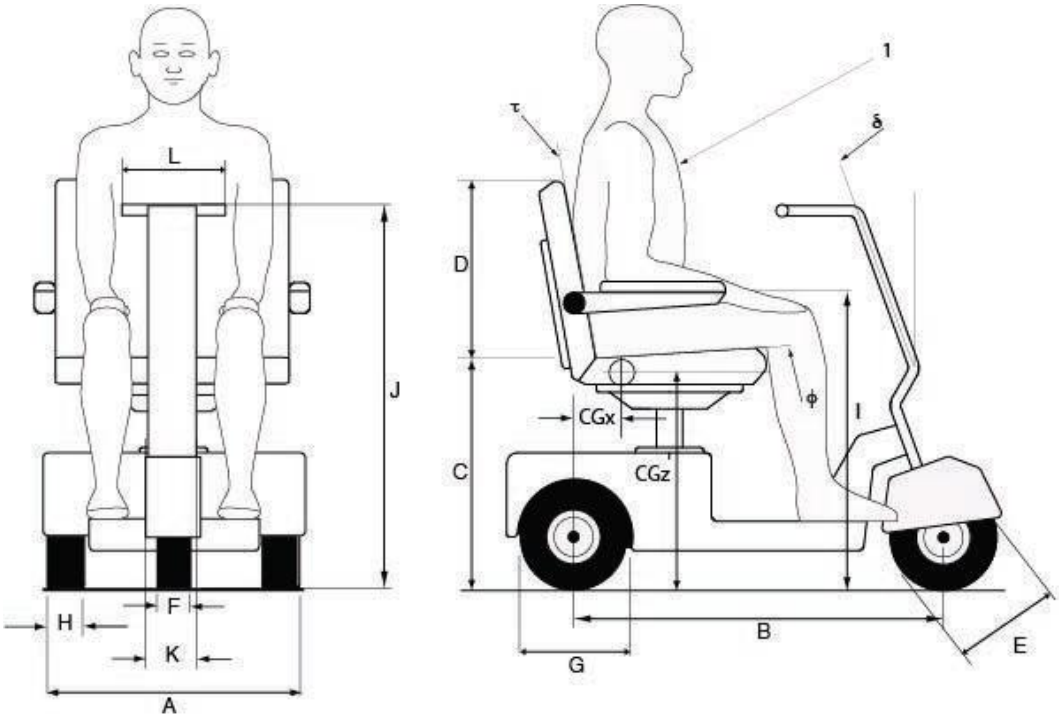
ب- دو چرخ عقبی با تایرهای پنوماتیک NHS 28/2,5-4 که دارای قطر ۲۲۸ mm هستند؛

پ- فشار باد تایرها تا ۳۴۵ kPa؛

ت- یک چرخ جلویی صلب با قطر تایر ۲۰۳ mm که می‌تواند دارای چرخش آزادانه باشد و دارای گستره چرخش چپ و راست حداقل ۴۵° است؛

ث- ساختار نوع اهرم سکان که مطابق با مشخصات بیان شده در جدول پ-۲ در موقعیت موردنظر قرار گرفته و توانایی مقاومت در برابر بار استاتیک ۳۰۰ N مورد استفاده برای آزمون پیوست **الف** و ۹۰۰ N هنگام استفاده برای آزمون پیوست **ب** را دارد؛

ج- ابعاد فهرست شده در جدول پ-۲.



شکل پ-۲- ابعاد مهم برای SSWC

جدول پ-۲- ابعاد و مشخصات برای SSWC

	شاخص	مقادیر [a]
	جرم	(۶۸ ± ۰٫۲) kg
A	پهنای بیرونی چرخ عقب	۵۶۵ mm
B	پایه چرخ [b]	۸۰۰ mm
C	ارتفاع حلقه صندلی	۶۲۵ mm
D	ارتفاع تکیه گاه پشتی (بالای حلقه صندلی)	۳۶۵ mm
E	قطر چرخ جلویی	۲۰۳ mm
F	پهنای چرخ جلویی	۶۹ mm
G	قطر چرخ‌های عقب	۲۲۸ mm
H	پهنای چرخ‌های عقب	۷۶ mm
I	ارتفاع تکیه‌گاه بازو	۸۵۳ mm
J	ارتفاع اهرم سکان	۹۱۰ mm
K	پهنای اهرم سکان در ارتفاع ۲۰۰ mm تا ۶۰۰ mm	۲۰۰ mm
L	پهنای میله اهرم سکان	۴۰۰ mm
δ	زاویه اهرم سکان، به سمت عقب نسبت به عمود	۲۰ °
ϕ	زاویه سطح صندلی نسبت به افق (نشان داده نشده است)	۳ °
τ	زاویه تکیه گاه پشتی نسبت به عمود (نشان داده نشده است)	۵ °
CG_x	موقعیت رو به جلوی CG ترکیب شده [b] از اکسل چرخ عقب	(۲۰۵ ± ۱۰) mm
CG_z	ارتفاع CG ترکیب شده [b] از زمین	(۵۳۶ ± ۱۰) mm

a رواداری‌ها ۵± mm، ۱٫۵ ± °، مگر در مواردی که مورد دیگری مشخص شده باشد.

b SSWC به اضافه ATD.

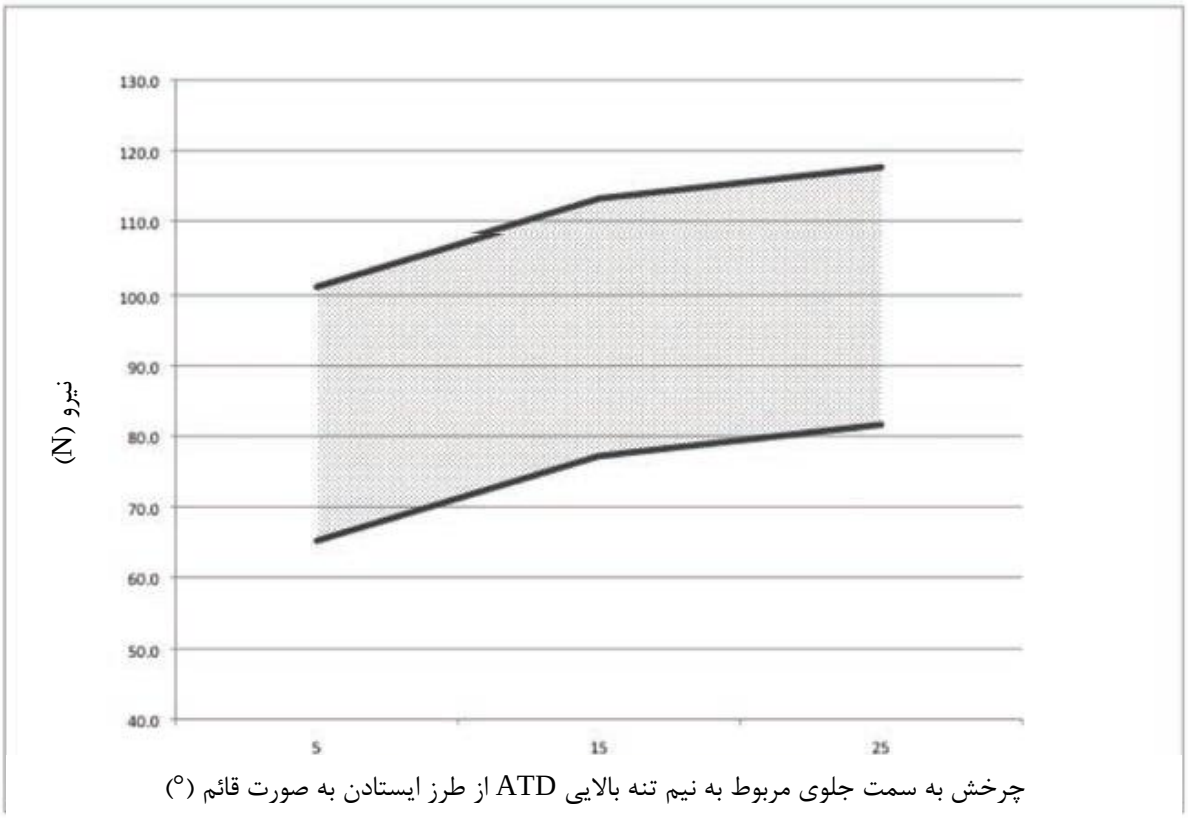
پیوست ت

(الزامی)

آدمک آزمون دارای شکل انسان

ت-۱ کلیات

وسیله آزمون دارای شکل انسان (ATD) مذکر با اندازه متوسط هیبرید II یا هیبرید III، یا آدمک آزمون تصادف، با جرم نامی kg ۷۶ و تصحیح شده به‌گونه‌ای که صلبیت خمیدگی رو به جلوی کمر/نیم‌تنه بالایی در گستره کریدور سایه‌دار شکل ت-۱ قرار می‌گیرد برای آزمون‌های پیوست‌های **الف** و **ب** استفاده می‌شود. برای ATD هیبرید II، این صلبیت خمیدگی را می‌توان با حذف جسم تو رونده شکمی به‌دست آورد. برای ATD هیبرید III، این صلبیت خمیدگی را می‌توان با جایگزین نمودن ستون فقرات کمری مذکر با اندازه متوسط دارای انحنا با ستون فقرات هیبرید III مونث کوچک مستقیم کوتاه‌تر و اضافه نمودن لایی‌های فولادی برای حفظ ارتفاع نشستن مذکر با اندازه متوسط به‌دست آورد. در مقایسه با سنجه اعمال بار شرح داده شده در استاندارد ISO 7176-11، این آدمک‌های آزمون تصادف تصحیح‌شده بهتر می‌توانند معرف مسافر در حال استراحت نشسته درون صندلی چرخدار نسبت به حفظ صندلی چرخدار در آزمون پیوست **الف** باشند.



شکل ت-۱- کریدور نیرو- زاویه خمیدگی نیم تنه بالایی موردنیاز ATD مورد استفاده در آزمون پیوست الف

ت-۲ اصل

آزمون موفق پیوست **الف** با استفاده از SSWC یا MSWC بارگذاری شده با یک ATD مطابق با مشخصات این پیوست بهتر است اطمینان معقولی را فراهم نماید که تمامی مسافرین نشسته در صندلی چرخدار و اسکوتر و استفاده‌کنندگان از FF-WPS روی ATV-SS ها، حمل‌ونقل ایمنی را در طول مسافرت عادی یا مانورهای اضطراری وسیله‌نقلیه تجربه خواهند نمود.

ت-۳ مشخصات

یک ATD هیبرید II باید برای آزمون پیوست **الف** استفاده شده و مطابق با الزامات طراحی بیان شده در استاندارد 49 CFR Part 572 وسیله آزمون دارای شکل انسان باشد. پیش از آزمون پیوست **الف**، جسم تورونده شکمی ATD هیبرید II باید مطابق شرایط آزمون و تجهیزات استاندارد 49CFR Part 572.11 برداشته شود. برداشتن این جسم تورونده شکمی باعث پایداری نیم تنه بالایی می‌شود که معرف مسافران معمولی در صندلی‌های چرخدار تحت شرایط ترمز کردن با g کم و دور زدن است (به مرجع شماره ۱۵ از کتابنامه مراجعه شود).

استفاده از ATD هیبرید III در صورتی مجاز است که صلبیت ستون فقرات کمری قابل مقایسه با ویژگی‌های نیرو- زاویه نشان داده شده در شکل ت-۱ باشد. جسم تورونده ستون فقرات کمری جایگزین برای دستیابی به پاسخ ضروری می‌تواند موردنیاز باشد.

پیش از آزمون، ATD برای دستیابی به مقاومت استاتیک g ۱ در هر مفصل نشان داده شده با حرکت قابل توجه از وزن مربوط به بخشی از بدن که دور از مرکز بدن قرار دارد مطابق با موارد مشخص شده توسط سازنده ATD تنظیم شود.

پیوست ث

(آگاهی‌دهنده)

طراحی دستگاه آزمون با g کم

ث-۱ کلیات

این پیوست، طراحی دستگاه آزمون برای تولید نیروهای شتاب پایین قابل تکرار که امکان استفاده از آنها در آزمون پیوست **الف** وجود دارد را شرح می‌دهد (به مرجع شماره ۱۶ و ۱۷ از کتابنامه مراجعه شود).

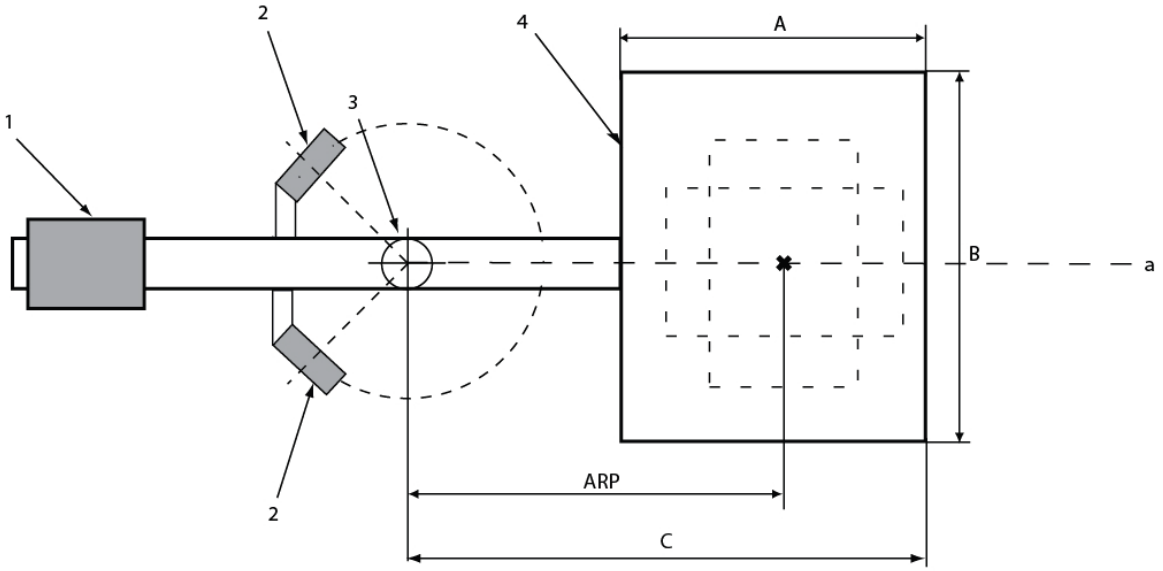
ث-۲ اصل

با قرار دادن SSWC یا MSWC، بارگذاری شده با ATD و FF-WPS رو به قسمت بیرونی، درونی و به صورت شعاعی روی سکوی چرخشی، تاثیرات ترمز کردن، افزایش شتاب و دور زدن ATV-SS را می‌توان به ترتیب تکرار کرده و مورد ارزیابی قرار داد.

ث-۳ مشخصات

وسیله آزمون شامل یک سکوی چرخشی افقی است که می‌تواند بار مربوط به یک MSWC یا SSWC، ATD و FF-WPS، شامل سطح کف تحت شرایط آزمون مشخص شده در پیوست **الف** را پشتیبانی نماید.

وسیله آزمون با ویژگی‌های وسیله مشخص شده در بند الف-۴ پیوست **الف** مطابقت دارد.



راهنما

ARP نقطه مرجع شتاب سنج

1 وزنه تعادل

2 چرخ محرک

3 اکسل مرکزی

4 سکوی آزمون برای MSWC یا SSWC، ATD و FF-WPS

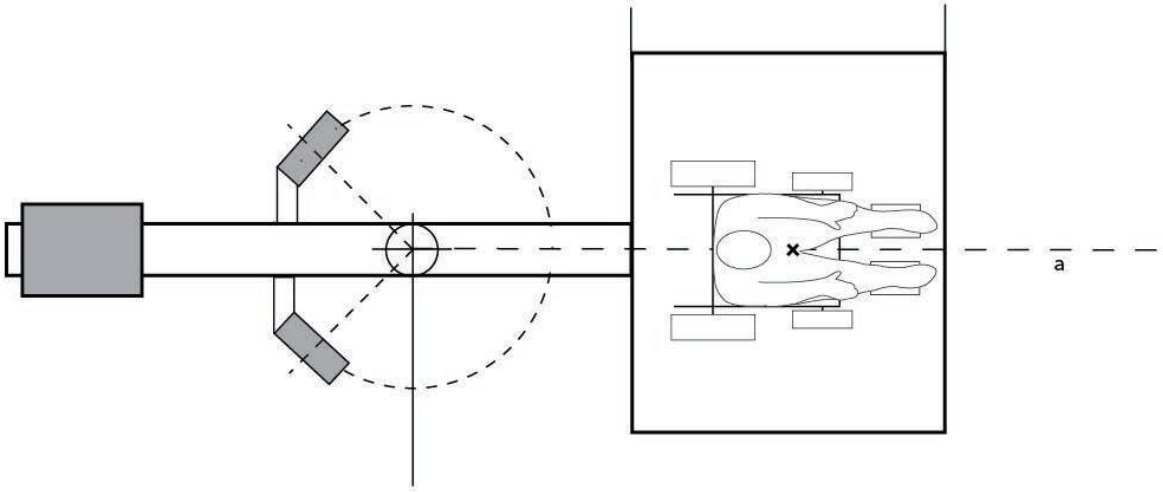
A ۱۲۵۰ mm

B ۱۵۰۰ mm

C ۱۸۰۰ mm

a خط مرکزی.

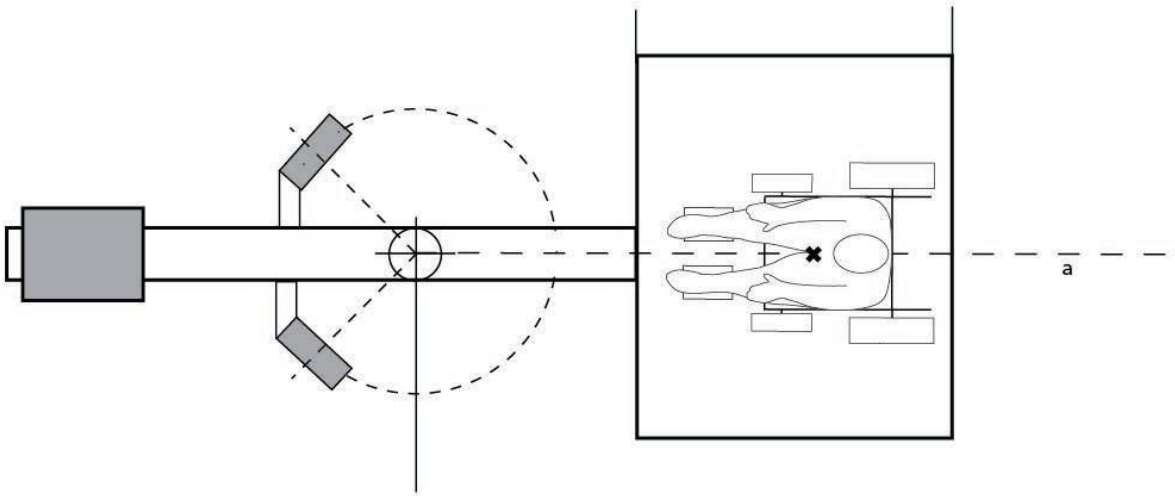
شکل ث-۱- نمای فوقانی از سکوی چرخشی



راهنما

a خط مرکزی.

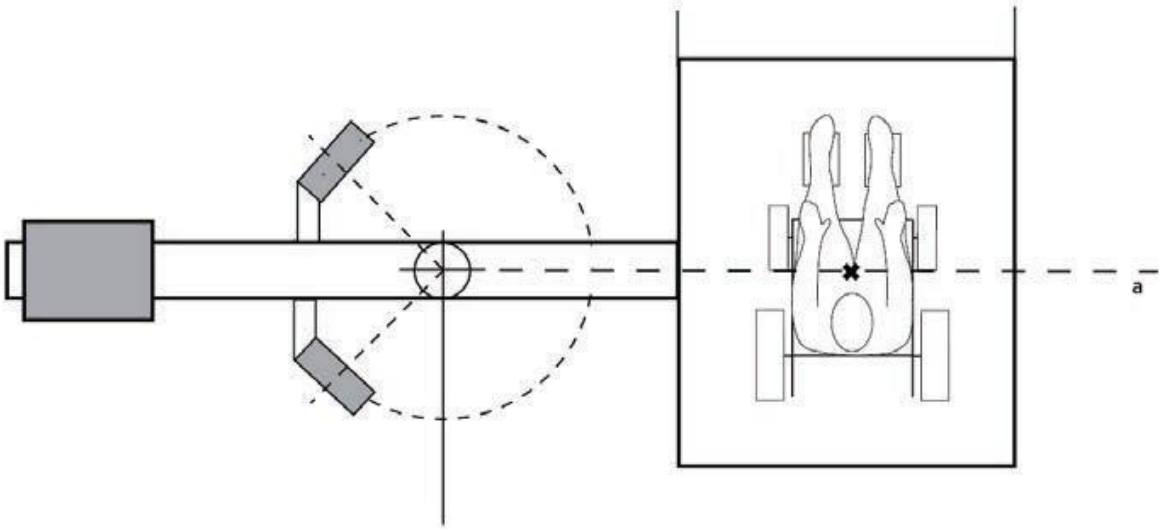
شکل ث-۲- نمای فوقانی از صندلی چرخدار جایگزین دستی یا اسکوتر و ATD روی سکوی آزمون پیش از آزمون ترمز کردن وسیله‌نقلیه (کاهش شتاب) در g ۱



راهنما

a خط مرکزی.

شکل ث-۳- نمای فوقانی از صندلی چرخدار جایگزین دستی یا اسکوتر و ATD روی سکوی آزمون پیش از آزمون افزایش شتاب وسیله‌نقلیه در ۰٫۳ g



راهنما

a خط مرکزی.

شکل ث-۴- نمای فوقانی از صندلی چرخدار جایگزین دستی یا اسکوتر و ATD روی سکوی آزمون پیش از آزمون دور زدن به چپ در ۰٫۷۵ g

کتابنامه

[1] Blower D., Schneider L.W., Woodrooffe J. Characterization of transit-bus accidents resulting in passenger injuries for use in developing alternative methods for transporting wheelchair-seated travelers. Proceedings of the 2005 International Truck & Bus Safety & Security Symposium.

[2] Rutenberg U. Assessment of low floor transit bus G forces on rear-facing wheelchair securement systems, Transportation Development Centre, Transport Canada, March 2005.

[3] Zaworski K., & Zaworski J. Assessment of rear facing wheelchair accommodation on bus rapid transit, Transit IDEA Project 38. Transportation Research Board, National Academies, Washington, DC, 2005

[4] Turkovich M .J. T he effect of c ity bus maneuvers on wheelchair movement. Journal of P ublic Transportation. 2011, 14 (3) pp. 147–169

[5] Buning M. Riding a bus while seated in a wheelchair: a pilot study of attitudes and behavior regarding safety practices. Assist. Technol. 2007, 19 (4) pp. 166–179

[6] Turkovich M. Assessment of wheelchair securement systems in a large accessible transit vehicle. RESNA Annual conference proceedings. June 2009.

[7] Hardin J.A., Foreman C.C., Callejas L. Synthesis of securement device options and strategies. 2002, National Center for Transit Research (NCTR): Tampa. p. 74.

[8] van Roosmalen L. User evaluation of wheelchair securement systems in large transit vehicles. J. Rehabil. Res. Dev. 2011, 48 (7) pp. 823–838

[9] van Roosmalen L . P reliminary evaluation of wheelchair occupant restraint s ystem u sage in motor vehicles. J. Rehabil. Res. Dev. 2002, 39 (1)

[10] van Roosmalen L., Lutgendorf M., Manary M.A. Occupant restraint preferences of wheelchair occupants traveling in motor vehicles. Assist. Technol. 2008, 20 (4) pp. 181–193

[11] Kasten P. Fahrgastfreundliche und behindertengerechte Linienbusse Beschleunigumgsmessungen an Rollstuhlen- in Linienbussen, Die Sicherung von Rollstuhlfahrern in Linienbussen und Behindertentransportwagen. Bundesminister Fuer Verkehr Von Der Bundesanstalt Fuer Strassenwesen, Germany, 1992, pp. 31–66.

[12] Cleveland-Clinic. Wheelchair stability testing. Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, 1995, pp. 1–11.

[13] Mercer W. Demonstration of dynamic response of passengers, personal mobility devices, and their riders in a low floor bus. Ministry of Transportation of Ontario, Toronto: 1995

[14] Zaworski U., Hunter-Zaworski K., Baldwin M . B us dynamics for mobility-aid securement design. Assist. Technol. 2007, 19 (4) pp. 200–209

[15] van Roosmalen L., Turkovich M., Karg P. Selecting an anthropomorphic test device for low acceleration wheelchair transportation testing. RESNA Annual conference proceedings. June 2012.

[16] van Roosmalen L, Porach E, Turkovich MJ, Karg P, Krishnan L A dynamic test method for simulating scooter-seated passenger injury scenarios on transit buses. FICCDAT, Toronto, June 2011.

[17] van Roosmalen L. Low Acceleration Test Method for Wheelchair Securement and Occupant Restraint Systems. Transportation Research Board 92nd Annual Meeting, ABE60, January 2013.

[18] ISO 7176-13, Wheelchairs − Part 13: Determination of coefficient of friction of test surfaces

[19] ECE R 21, Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to their interior fittings, Revision 2, Amendment 2, 25 March 2003

[20] FMVSS 201, Occupant protection in interior impact, Federal Motor Vehicle Safety Standards, 49 CFR part 571.201, 1 October 2004

[21] 49 CFR part 572 subpart B, Anthropomorphic Test Devices − 50th percentile male, Code of Federal Regulations, Title 49, Part 572, Subpart B, 1 October 2011.

[22] ISO 10865-1, Wheelchair containment and occupant retention systems for accessible transport vehicles designed for use by both sitting and standing passengers − Part 1: Systems for rearwardfacing wheelchair-seated passengers

یادآوری- استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱-۱۹۲۲۰: سال ۱۳۹۳، سیستم‌های حفظ سرنشین و مهار صندلی چرخدار (ویلچر) برای خودروهای حمل‌ونقل عمومی که برای مسافران نشسته و ایستاده طراحی شده است- قسمت ۱- سیستم‌های طراحی‌شده برای صندلی چرخدار رو به عقب- مسافران ننشسته، با استفاده از استاندارد ISO 10865-1:2012 تدوین شده است.