ISIRI
10044-8
1st. Edition

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
مؤسسه استاندارد وتحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

استاندارد ملی ایران
۱۰۰۴۴-۸
چاپ اول

صندلی چرخدار - قسمت هشتم : الزامات و روشهای آزمون نیروهای استاتیک ، برخورد و خستگی

Wheelchairs – Part 8: Requirements and test methods for static, impact and fatigue strenghts

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج ـ شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

دفتر مرکزی : تهران ـ ضلع جنوبی میدان ونک، صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵

تلفن مؤسسه در کرج : ۸-۲۸۰۶۰۳۱-۰۲۶۱

تلفن مؤسسه در تهران : ۵-۸۸۷۹۴۶۱-۰۲۱

دورنگار : کرج ۲۸۰۸۱۱۴-۰۲۶۱ ـ تهران ۸۸۸۷۱۰۳ - ۸۸۸۷۰۸۰ – ۰۲۱

بخش فروش ـ تلفن : ۲۸۰۷۰۴۵-۰۲۶۱ دورنگار: ۲۸۰۷۰۴۵-۰۲۶۱

پیام نگار:Standard @ isiri.or.ir

بهاء : ۸۵۰۰ ریال

Headquarters: **Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran**

P.O.Box: **31585-163 Karaj-IRAN**

Tel: **0098 261 2806031-8**

Fax: **0098 261 2808114**

Central Office: **Southern corner of Vanak square, Tehran**

P.O.Box: **14155-6139 Tehran-IRAN**

Tel: **009821 8879461-5**

Fax: **0098 21 8887080, 8887103**

Email: **Standard @ isiri.or.ir**

Price: **8500 RLS**

به‌نام خدا

آشنایی با مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی 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 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 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 می شود.

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

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

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 کشو ر و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، مؤسسهٔ استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها 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 مؤسسه است.

---

* موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization
2 - International Electro technical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

صندلی چرخدار - قسمت هشتم : الزامات و روشهای آزمون نیروهای استاتیک ، برخورد و خستگی"

	سمت و/ یا نمایندگی
رئیس:	
صیادی ، سعید (فوق لیسانس الکترونیک)	مدیر عامل شرکت بهساز طب
دبیر:	
فرانک فائقی (فوق لیسانس فیزیک پزشکی)	سرپرست گروه پژوهشی مهندسی پزشکی موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
اعضاء:	
برجیان ، منصور (لیسانس مهندسی مکانیک)	مدیر عامل شرکت توان همگام
بنی احمدی،قاسم (لیسانس رادیولوژی)	عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران و نماینده شرکت پخش فرآورده های پزشکی ایران
پیرمحمدی، کیواندخت (لیسانس زبان انگلیسی)	کارشناس روابط بین الملل مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
حسینی،نعیمه (لیسانس فیزیوتراپی)	شرکت توانبخشی کالاگستر
ظهور رحمتی ، لاله (فوق لیسانس مدیریت)	کارشناس مسئول اداره نظارت براجرای استاندارد مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
طیب زاده ، سید مجتبی (فوق لیسانس مهندسی پزشکی)	کارشناس گروه پژوهشی مهندسی پزشکی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
محور، فاطمه (فوق لیسانس طراحی صنعتی)	شرکت صنایع فلزی معلولین ایران

فهرست

صفحه

آشنایی با مؤسسهٔ استاندارد	ج
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	د
پیش گفتار	و
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۲
۳ اصطلاحات و تعاریف	۲
۴ الزامات	۳
۵ دستگاه آزمون	۴
۶ آماده کردن صندلی چرخدار تحت آزمون	۱۱
۶-۱ تجهیز کردن صندلی چرخدار	۱۱
۶-۲ باد کردن لاستیکهای بادی	۱۲
۶-۳ تنظیمات	۱۲
۶-۴ آدمکهای آزمون	۱۵
۶-۵ سوابق	۱۶
۷ ترتیب آزمونها	۱۶
۸ روشهای آزمون استحکام استاتیک	۱۷
۸-۱ اصول	۱۷
۸-۲ آماده کردن صندلی چرخدار	۱۷
۸-۳ انتخاب سکوی بارگذاری	۱۷
۸-۴ تکیه گاههای دست :مقاومت در برابر نیروی رو به پایین – روش آزمون	۱۷
۸-۵ جاپایی ها: مقاومت در برابر نیروی رو به پایین – روش آزمون	۱۹
۸-۶ اهرمهای کج کننده : روش آزمون	۲۱
۸-۷ دستگیره – روش آزمون	۲۳
۸-۸ تکیه گاههای دست : مقاومت به نیروهای رو به بالا – روشهای آزمون	۲۴
۸-۹ جاپایی ها: مقاومت در برابر نیروی رو به بالا – روش آزمون	۲۶
۸-۱۰ دسته های مخصوص هل دادن : مقاومت به نیروهای رو به بالا – روشهای آزمون	۲۹
۸-۱۱ سوابق	۳۰
۹ روشهای آزمون برای استحکام ضربه	۳۱
۹-۱ اصول	۳۱
۹-۲ آماده کردن صندلی چرخدار	۳۱
۹-۳ پشتی صندلی : مقاومت در برابر ضربه – روش آزمون	۳۲
۹-۴ طوقه های دست : مقاومت در برابر ضربه – روش آزمون	۳۴
۹-۵ چرخ های هرزگرد : مقاومت در برابر ضربه – روش آزمون	۳۵
۹-۶ جا پایی ها : مقاومت در برابر ضربه – روش آزمون	۳۷

۹-۷ اسکلت جلویی : مقاومت در برابر ضربه – روش آزمون ۳۹
۹-۸ سوابق ۴۲
۱۰ آزمونهای خستگی – روش آزمون ۴۲
۱۰-۱ کلیات ۴۲
۱۰-۲ آماده کردن صندلی چرخدار برای آزمونهای خستگی ۴۲
۱۰-۳ مهارکننده های آدمک ۴۲
۱۰-۴ آزمون دو-غلطک ۴۴
۱۰-۵ آزمون افتادن ۴۶
۱۰-۶ سوابق ۴۷
۱۱ ارزیابی نتایج آزمونها ۴۷
۱۲ گزارش آزمون ۴۷
پیوست الف (اطلاعاتی)اصول بکارگرفته شده برای بدست آوردن بارهای ساکن آزمون ۴۹
پیوست ب (اطلاعاتی) ملاحظات طراحی ۶۰
پیوست پ (اطلاعاتی) مشتق گیری زاویه نوسان پاندول برای آزمون های ضربه به چرخ هرزگرد و جاپایی ها ۶۱
پیوست ت (اطلاعاتی) مشتق گیری مرکز ضربه پاندول ۶۳
پیوست ث (اطلاعاتی) مشخصات ردیابی صندلیهای چرخدار ۶۵

پیش گفتار

استاندارد" صندلی چرخدار - قسمت هشتم : الزامات و روشهای آزمون نیروهای استاتیک ، برخورد و خستگی" که توسط کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصدو هشتادمین جلسه کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۸۶/۱۲/۲۷ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و الزامات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردهای ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استانارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

ISO 7176-8:1998 , Wheelchairs – Part 8 : Requirements and test methods for static, impact and fatigue strenghts

صندلی چرخدار- قسمت هشتم : الزامات و روشهای آزمون نیروهای استاتیک ، برخورد و خستگی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف ازتدوین این استاندارد تعیین الزامات مورد نیاز برای نیروهای ساکن، برخورد و خستگی صندلیهای چرخدار از جمله صندلیهای چرخدار موتوری(اسکوترهایی)[1] است که برای حمل اشخاصی که جرم آنان از ۱۰۰ کیلوگرم بیشتر نباشد بکار می رود. این استاندارد روشهای آزمون برای تحقق الزامات تعیین شده را ، مشخص می کند.این استاندارد الزامات مورد نیاز برای اعلام نتایج آزمون را تصریح می نماید.
روشهای آزمون برای اثبات ادعای تولید کننده، در مواردی که محصول فراتر از حداقل الزامات ذکر شده در این بخش از استاندارد است، نیز کاربرد دارد.
برای مقایسه عملکرد با استفاده از نتایج آزمون یک پیکربندی مرجع برای صندلیهای چرخدار قابل تنظیم و صندلیهای چرخدار موتوری تعیین شده است.
این استاندارد برای صندلی های چرخ داری که توسط سرنشین و همراه به حرکت در می آیند و صندلی های چرخ دار برقی که برای حمل و نقل افراد ناتوان/ معلول درداخل و خارج از خانه استفاده می شوند، کاربرد دارد. در مورد صندلی چرخ دار برقی این استاندارد برای آن دسته از صندلیهای چرخدار برقی کاربرد دارد که حداکثر سرعت آنها از ۱۵ کیلومتر در ساعت بیشتر نبوده ، بیش از دو چرخ هدایت را برعهده نداشته و در صورتی که واجد سه چرخ یا بیشتر می باشند بر روی دو محور عرضی موازی قرار گرفته اند.

یادآوری ۱- این بخش از استاندارد برای صندلی های چرخ داری که در آن چرخها بر روی بیش از دو محور قرار دارند، کاربرد ندارد (برای مثال در پیکربندی لوزی شکل)[2]
یادآوری ۲- بندهای این بخش از استاندارد می تواند برای تدوین الزامات و روشهای آزمون صندلی های چرخداری که شامل این بخش از استاندارد نمی شوند ، نیز مورد استفاده قرار گیرد.

کاربرد این بخش محدود به صندلی های چرخداری است که می توانند حداکثر جرم ۱۰۰ کیلوگرم سرنشین را حمل کنند و دلیل آن این است که این میزان حداکثر جرم یک آدمک آزمون در استاندارد ملی ایران به شماره ... است. برای تاثیرات شیوه زندگی افراد با جرم بیشتر لازم است کار و تحقیقات بیشتری صورت گیرد.
یادآوری ۳- در این بخش از استاندارد واژه صندلی های چرخدار مخفف واژه صندلی (های) چرخدار دستی یا برقی و صندلیهای چرخدار موتوری است که الزامات و روشهای آزمون در مورد آنها کاربرد دارد.

1- Scooters
2-Diamond configuration

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی معرفی شده، حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. به این ترتیب آن مقررات، جزیی از این استاندارد محسوب می شوند. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. با این وجود ، بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظر های مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/ یا تجدید نظر آن مدارک الزامی که ارجاع داده شده، مورد نظر می باشد.

استفاده از مراجع ذیل برای استفاده از این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 845: 1988 , Cellular plastics and rubbers – Determination of apparent (bulk) density.

2-2 ISO 2439: 1997, Flexible cellular polymeric materials – Determination of hardness(indentation technique)

2-3- ISO 7176-26:2000, Wheelchairs- Vocabulary

2-4 ISO 7176-6:1998 , Wheelchairs- Part 6 : Determination of maximum speed acceleration and retardation of electric wheelchairs.

۲-۵ استاندارد ملی ایران به شماره ۷-۱۰۰۴۴، سال۱۳۸۷، صندلیهای چرخدار- قسمت هفتم : روشهای اندازه گیری ابعاد صندلی و چرخ

۲-۶ - استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱-۱۰۰۴۴، سال۱۳۸۷، صندلیهای چرخدار- قسمت یازدهم : آدمک آزمون

2-7 ISO7176-15 : 1996 , Wheelchairs- Part 15: Requirements for information disclosure , documentation and labeling

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این بخش از استاندارد،علاوه بر تعاریف ارائه شده در استاندارد ISO 7176-26 واستانداردهای ملی ایران به شماره های ۱۱-۱۰۰۴۴و ۷-۱۰۰۴۴ : سال ۱۳۸۷ تعاریف ذیل کاربرد دارد:

۳-۱

حداکثر جرم کاربر

حداکثر جرم کاربر که توسط تولید کننده تعیین شده است.

۲-۳

برگه های مشخصات[1]

برگه ای است حاوی اطلاعات پیش فروش که توسط تولید کننده در خصوص نحوه کارکرد صندلی چرخدار ارائه می گردد.

۳-۳

قطعات پایی

قطعات پایی اجزایی است که جایگزین قسمت پایینی پای آدمک آزمون استاندارد می شوند.

۴-۳

شیب ماهی منفی[2]

وضعیتی است که چرخ های صندلی به سمت یکدیگر خم شده اند و در نتیجه سر چرخها نسبت به انتهای آنان به یکدیگر نزدیک تر است.

۵-۳

بخش پشتی آدمک آزمون

بخش پشتی بدن آدمک آزمون را گویند. (سطح مرجع در شکل ۴ را ببینید) .

۴ الزامات

۱-۴ الزامات استحکام

هنگامی که صندلی چرخدار طبق بندهای ۸، ۹ و ۱۰ مورد آزمون قرار می گیرد باید نتایج کسب شده الزامات زیر را شامل شوند:

الف) هیچ یک از اجزاء نباید شکسته بوده یا ترک خورده باشند.

یادآوری ترک خوردگی های روی سطوح مانند ترک رنگ ها در صورتی که به مواد ساختار و اسکلت گسترش نیافته باشند یک نقص محسوب نمی شوند.

ب) هیچ مهره، پیچ ، بست، جزء تنظیم شدنی یا اجزای مشابه دیگر پس از سفت شدن، نصب گردیدن و یا تعمیر شدن نباید از صندلی چرخدار جدا شوند. اما جاپایی ها را می توان پس از انجام آزمون های جاپایی تنظیم کرد (بند ۹-۶ را ببینید).

پ) هیچ رابط برقی را نباید جابجا یا جدا کرد.

1-Specification sheet

2- Negative camber

ت) تمام اجزایی که قرار است جابجا یا نصب شوند یا قابل تنظیم هستند ، باید به طریقی کـه تولیـد کننـده توضیح داده، بکار گرفته شوند.
ث) تمامی سیستم های برقی باید طبق روش توصیه شده توسط تولید کننده به کار انداخته شوند.
ج) دستگیره های هدایت نباید جدا شوند.
چ) همـه اجـزا متحـرک یـا قابـل تنظـیم نبایـد از وضـعیت فعلـی جابجـا شـوند (بـه جـز مـواردی کـه در ۴-۱-ب مستثنی شده اند)
ح) هیچیک از اجزا نباید دچارتغییرشکل شده ، حرکت آزادانه داشته و یـا تنظـیم خـود را از دسـت بدهنـد بگونه ای که بر عملکرد صندلی چرخدار تاثیر بگذارد.

۴-۲ الزامات مربوط به ارائه اطلاعات

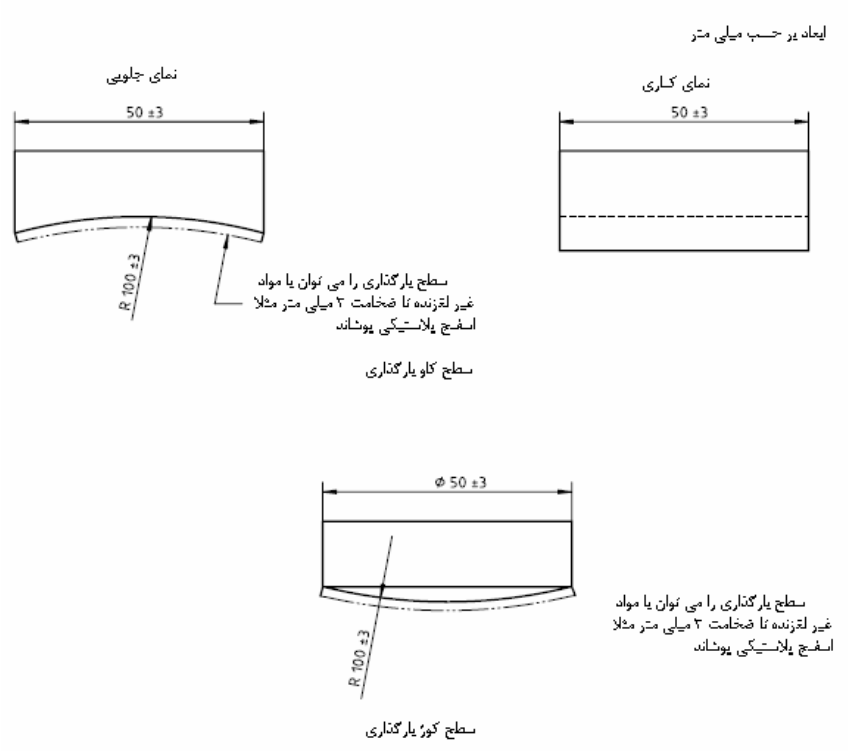
تولید کنندگان باید در برگه مشخصات، به روش و ترتیب توصیه شده در اسـتاندارد ISO 7176-15 اطلاعـات زیر را ارائه نمایند:
الف) طراحی مدل و یا اطلاعات دیگری که مدل صندلی چرخدار را مشخص و تعیین می کند.
ب) جرم آدمک آزمونی که در آزمون مورد استفاده قرار می گیرد.
ج) آیا صندلی چرخ دار از الزامات نیرو که دراین استاندارد تصریح شده پیروی می کند.

۵ دستگاه آزمون

۵-۱ وسیله بارگذاری
قادر به اعمال نیرو به صندلی چرخدار در گستره ۱۵ تا ۲۰۰۰ نیوتن و با درستی ۳± درصد است.
۵-۲ سکوی کاو بارگذاری
ساخته شده از فلز یا چوب سخت مانند شکل ۱
۵-۳ سکوی کوژ بارگذاری
ساخته شده از فلز یا چوب سخت مانند شکل ۱

۵-۴ سطح آزمون افقی

یک سطح آزمون ناصاف با اندازه مناسب که صندلی چرخ دار در هنگام آزمون برروی آن قرار گیرد بـه گونـه ای که تمام سطح شامل ۲ سطح موازی فرضی است که به فاصله ۵ میلی متر از یکدیگر فاصله دارند.



شکل ۱- سکوهای بارگذاری برای بارهای ساکن

۵-۵ پاندول آزمون ضربه به پشتی

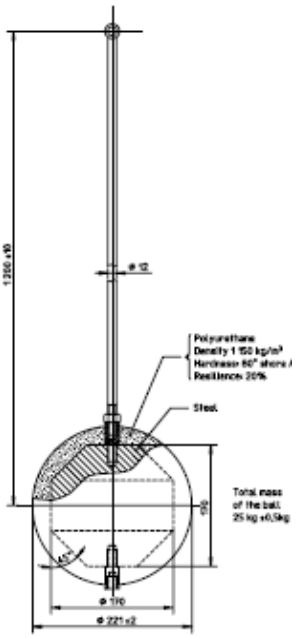
مانند آنچه در شکل ۲ الف و ۲ ب نشان داده شده است.

۵-۶ پاندول آزمون ضربه به طوقه دستی

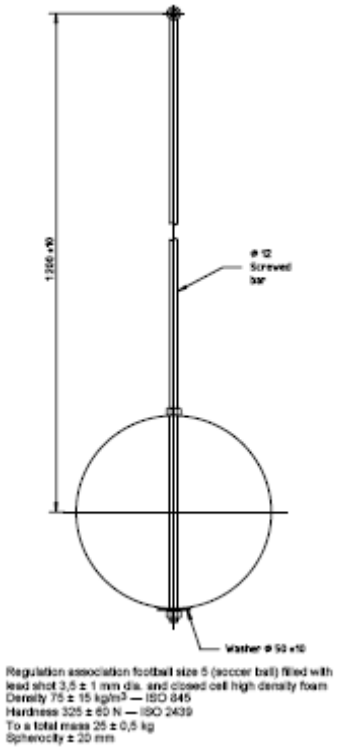
مانند آنچه در شکل ۳ نشان داده شده است.

یادآوری - ممکن است محور چرخش این پاندول ۹۰ درجه باشد که در آن صورت می تواند در آزمون ضربه بند ۹-۷ نیز مورد استفاده قرار گیرد.

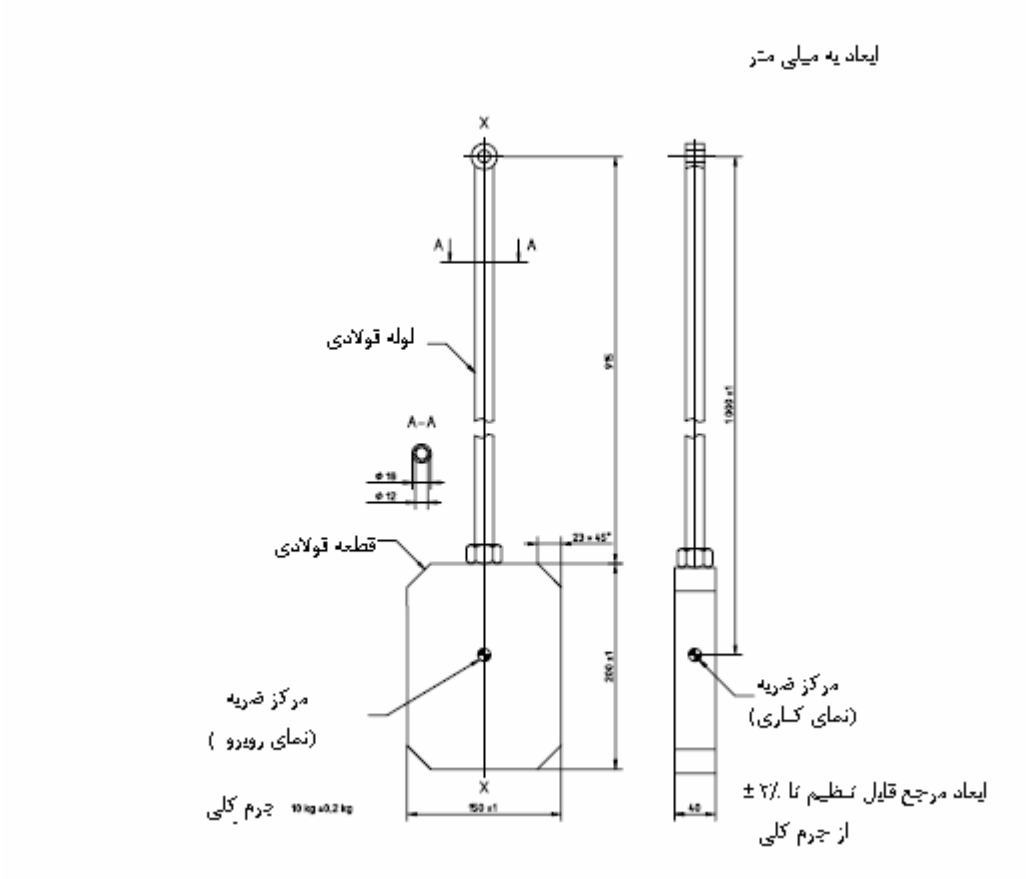
ابعاد بر حسب میلی متر



شکل ۲الف – پاندول ضربه به پشتی



شکل ۲ ب – پاندول ضربه به پشتی



شکل ۳- پاندول آزمون ضربه به طوقه دستی

۷-۵ پاندول ضربه به چرخ هرزگرد و جاپایی با مشخصات زیر:

الف) جرم کلی ۰/۲۵ ± ۱۰ کیلوگرم

ب) فاصله محور تا مرکز ضربه ۲ ± ۱۰۰۰ میلی متر

ج) شکل و توزیع جرم با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$d= l/| mr_G + r_G$$

در آن

l : میزان اینرسی پاندول به محور آن به کیلوگرم در متر مربع

r_G : فاصله محور از مرکز ثقل به متر

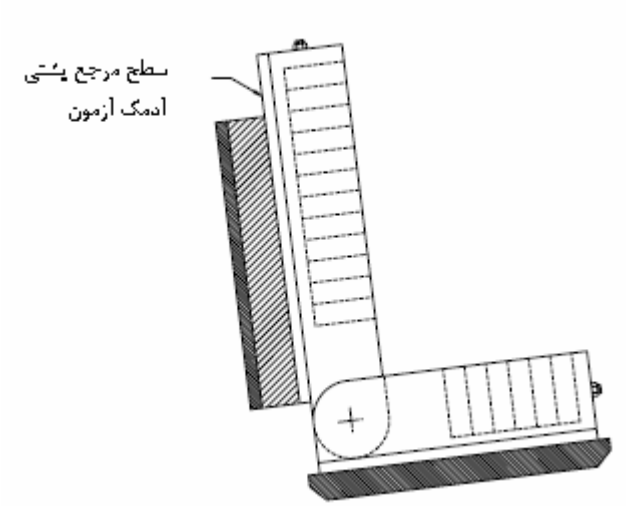
d: فاصله محور از مرکز ضربه به متر

m: جرم پاندول به کیلوگرم

یادآوری ۱- پاندول آزمون ضربه (بند ۵-۶را ببینید) می تواند مورد استفاده قرار گیرد علی رغم آن که اشکال دیگر مناسب تر هستند.

یادآوری ۲- برای مشتق گیری از فرمول بالا به پیوست ت مراجعه کنید.

۸-۵ آدمکهای آزمون (شکل ۴ را ببنید) با توجه به مشخصات ذکر شده در استاندارد ملـی ایـران بـه شماره ۱۱-۱۰۰۴۴، سال۱۳۸۷ و با اعمال تغییرات زیر انتخاب می شوند:
قسمت پای آدمک، ۱۰۰، ۷۵ و ۵۰ کیلوگرمی را با دو بخش پایی/ قطعه پایی جایگزین می کنیم این قطعات پایی باید به شکلی باشند که قابلیت اتصال به جاپایی های صندلی چرخ دار را داشته و مشخصات ذیل را دارا باشند:
الف) جرم آنها ۰/۵ ± ۳/۵ کیلوگرم
ب) ارتفاع / بلندی مرکز ثقل ۲± میلی متر بالاتر از سطح پاها
یـــادآوری- دو صـــفحه فـــولادی بـــه ابعـــاد ۴۰ × ۱۵۰ × ۷۵ میلـــی متـــر بـــرای قطعـــات پـــایی مناســـب می باشند.



شکل ۴- سطح مرجع پشتی آدمک آزمون

۹-۵ دستگاه آزمون دو غلطک که شامل اجزای زیر است:

الف) دو غلطک فلزی افقی به ابعاد ۲۵ ± ۲۵۰ میلی متر که حداقل ۱۰۰ میلی متر عریض تر از لبه صندلی چرخدار است (شکل ۵ راببینید). فاصله بین دو غلطک باید به حدی باشد که امکان قرار دادن آنها در ابعادی مشابه با فاصله بین دو محور جلو و عقب صندلی چرخداری که آزمونمی شود، وجود داشته باشد.
ب) هر غلطک دو تخته باریک [1] دارد که در شکل ۵ نشان داده شده اند.

1-Slat

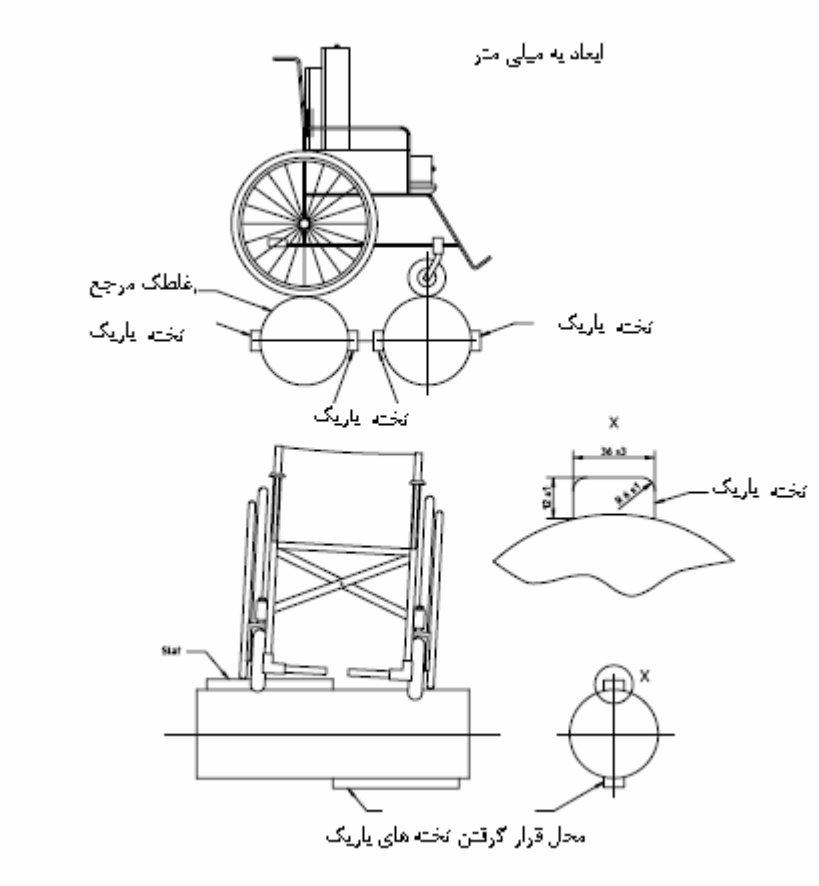
پ) تمهیداتی برای راندن و هدایت غلطک ها پیش بینی شود ، تا "غلطک مرجع" بتواند به گونه ای بچرخد که میانگین سرعت سطح آن ۰/۱ ± ۱ متر در ثانیه به ازای هر ۱۰ دور چرخش باشد ،درحالی که غلطک دیگر در حدود ۲ تا ۷ درصد سریعتر بچرخد.
ت) تمهیداتی برای بالا رفتن صندلی چرخ دار با چرخهای هدایت کننده آن پیش بینی شود یا در صندلی چرخ دار دستی که باکمک همراه هدا یت می شوند) تمهیداتی پیش بینی شود که با کمک چرخهای عقب امکان قرار گرفتن بر روی غلطک مرجع و غلطک دیگر وجود داشته باشد.
ث) آمادگی برای مهار صندلی چرخ دار به حرکت طولی در حالی که حرکت عمودی آن ادامه می یابد. مهار کننده ها باید به محورهای چرخها متصل باشند که روی غلطک مرجع نصب شده اند یا به بدنه صندلی چرخ دار متصل شوند و تا حد ممکن به محورها نزدیک باشند.

یادآوری ۱ - مهارکننده ای که متشکل از یک میله فلزی با اتصال گوی مانند در هر انتها باشد، توصیه می شود.

ج) مهار کننده های جانبی که حرکت به طرفین صندلی چرخ دار را به میزان ۵۰± میلی متر محدود کرده ولی حرکت عمودی آن آزادانه ادامه می یابد.
یادآوری ۲- مهار کننده های جانبی که به شکل تسمه های نواری هستند، توصیه می شوند.

چ)وسیله ای برای اندازه گیری سرعت غلطک مرجع با دقت ۰/۰۱± متر در ثانیه
ح) وسیله ای برای شمارش تعداد گردش های غلطک مرجع
خ) آمادگی صندلی چرخ دار برای به حرکت درآوردن یکی از غلطک ها با استفاده از سیستم هدایت خود در هنگامی که چرخ (های) هدایت کننده یک محور واحد دارند و آماده برای به حرکت در آوردن غلطک دیگر با سرعت مناسبی که در بالا تعیین شده است.
د) تمهیداتی برای تنظیم مقاومت چرخشی غلطک ها پیش بینی شود تا جریانی که توسط موتور صندلی چرخدار مصرف می شود درحد مقدار تنظیم شده نگه داشته شود و سرعت غلطک ها نیز در محدوده های فوق الذکر قرار گیرد.

یادآوری ۳ - معمولا برای بدست آوردن میزان صحیح جریان موتور صندلی چرخ دار به حرکت در آوردن غلطک ها ضروری می باشد.



شکل ۵ - دستگاه آزمون دو غلتک

۵-۱۰ دستگاه آزمون پرتاب / رها کردن

این دستگاه قادر به پرتاب صندلی چرخ دار از ۵ ± ۵۰ میلی متر بر روی یک سطح آزمون افقی محکم می باشد. این کار با چرخاندن چرخ های صندلی که موجب می شود بار همیشه روی یک بخش از صندلی چرخ دار قرار نگیرد و اطمینان از ساکن بودن صندلی چرخ دار پیش از پرتاب انجام می پذیرد. تعداد دفعات پرتاب باید ثبت شوند.

یادآوری - سطح آزمون افقی می تواند شامل اجزایی باشد که به واسطه آن چرخها به صورت مجزا از هم سقوط نمایند و بر روی سطح آزمون وسایلی هم مستقر باشدکه قبل از هر سقوط باعث بالا بردن صندلی چرخدار بشود.

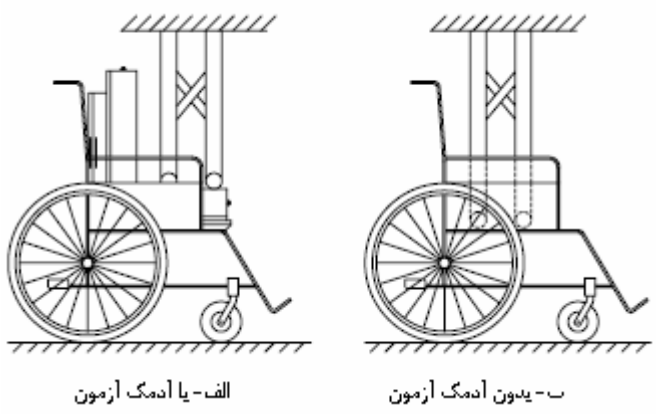
۵-۱۱ وسیله ای که صندلی چرخ دار را از کج شدن در حین آزمون های استاتیک حفظ می کند، در حین این آزمون ها به صندلی چرخ دار در حالت خالی / بدون سرنشین نیرویی وارد نمی شود و نیروهای مهار کننده به محل های زیر وارد می شود:

- به قسمت ران آدمک آزمون وقتی که روی صندلی چرخ دار قرار دارد.
- به سطح نشیمنگاه صندلی چرخ دار یا تکیه گاه نشیمنگاه وقتی که آدمک آزمون مناسب نباشد.

یادآوری - شکل ۶ استفاده از میله های افقی که در تماس با سطح صندلی یا آدمک آزمون بوده ولی نیرویی وارد نمی کنند را نشان می دهد.

۱۲-۵ وسیله ای که صندلی چرخ دار را ار حرکت به عقب یا جلو در حین آزمون های استاتیک و ضربه باز می دارد و به صندلی چرخ دار در حالت خالی / بدون سرنشین نیرویی وارد نمی کند و هیچ نیروی عکس العملی به محیط چرخها (به عنوان مثال لاستیکها) وارد نمی شود.

۱۳-۵ یادآوری – برای مثال موانع به نحوی قرار گرفته اند که با چرخ ها در تماس هستند اما نیرویی را بر چرخ های یک صندلی چرخ دار بدون سرنشین وارد نمی کنند.



شکل ۶- روش جلوگیری از کج شدن / وارونه شدن صندلی چرخ دار

۱۳-۵ وسایل اندازه گیری زاویه محور طولی پاندول بیش از انجام آزمون ضربه با درستی ۲± درجه.

۱۴-۵ وسایل حفاظت از آدمک آزمون که آدمک آزمون را در فرآیند آزمون و بدون آسیب رساندن به صندلی چرخدار مهار می کند (بند ۱۰-۳ را ببینید).

۱۵-۵ وسایل اندازه گیری جریان مصرفی منبع تغذیه صندلی چرخ دار برقی با درستی ۱۰± درصد

۶ آماده کردن صندلی چرخدار تحت آزمون

۶-۱ تجهیز کردن صندلی چرخدار

دسته ها و جاپایی را که مشخصاتشان توسط آزمون کنندگان تعیین شده و مناسب هستند را در جایشان قرار دهید.

اگر سطح نشیمنگاه صندلی سفت است از نازک ترین بالش یا کوسنی که تولید کننده توصیه کرده است، استفاده کنید.

اگر صندلی چرخ دار مجهز به نشمینگاهی است که از مواد انعطاف پذیر تشکیل شده است از استفاده از هر گونه کوسن که شامل کوسن هایی می شود که بوسیله گیره های بسته[1] و لمسی متصل می شوند، خودداری کنید.

یادآوری ۱- Velcor[2] نمونه ای از گیره های بسته ولمسی است.
یادآوری ۲- باتری هارا می توان با موادی که جرمشان ۱± کیلوگرم است جابجا و تعویض نمود.

۶-۲ بادکردن لاستیک های بادی

اگر صندلی چرخ دار لاستیک های بادی دارد آن را تا فشاری که توسط تولید کننده اعلام شده باد کنید. اگر محدوده ای برای فشار اعلام شده، آنها را تا بالاترین فشار ممکن باد نمایید. اگر اطلاعاتی در زمینه فشار باد لاستیک توسط تولید کننده اعلام نشده، لاستیک را با فشار حداکثری که توسط تولید کننده لاستیک اعلام شده، باد کنید.

۶-۳ تنظیمات

صندلی چرخ دار را در پیکر بندی مرجع که در ذیل آمده،تنظیم کنید :

۶-۳-۱ قسمتهای اصلی صندلی را بر اساس توصیه تولید کننده برای هدایت صندلی چرخدار ،قرار دهید.

۶-۳-۲ در خصوص قطعاتی که تولید کننده در مورد آنان توضیحی نداده ، قطعات قابل تنظیم را به ترتیبی که در ذیل می آید تنظیم نموده و قطعات را به ترتیب تقدم آنان در جای خود قرار دهید.

یادآوری ۱- به هنگام تنظیم کردن قسمتهای مختلف یک صندلی چرخدار ممکن است تنظیم یک قسمت باعث تغییر تنظیم قسمت دیگر بشود. (مثلا تغییر وضعیت چرخ ها موجب تغییر زاویه صندلی می شود). بنابراین ضروری است که بعضی ازقسمتها مجدداً تنظیم شوند تا تاثیر متقابل قسمتها برروی یکدیگر جبران شود.
گاهی دست یافتن به یک چیدمان، دست یابی به چیدمان دیگری را غیر ممکن می سازد.

یادآوری ۲ - در این روش از سنجه بارگذاری مرجع (RLG)[3] که در استاندارد ملی ایران شماره ۷-۱۰۰۴۴: سال۱۳۸۷ ذکرشده و جرم آن ۵۱ کیلوگرم است استفاده می شود. تعداد کمی از صندلی های چرخ دار با فنربندی سرخود[4] و مخصوص افراد ۱۰۰ کیلوگرمی هستند که در آنها تغییر جزئی در فنرها با استفاده از سنجه بارگذاری مرجع داده می شود تا پایداری لازم به صندلی داده شود. در چنین موقعیت هایی حداقل تغییر برای بدست آوردن پایداری ایجاد می شود.

---

[1]-Touch and close fasteners

۱- Velcor نام تجاری یک محصول است که در بازار موجود می باشد. اطلاعات ارائه شده برای راحتی کاربران این بخش از استاندارد بوده و به معنای تایید این محصول نمی باشد.

[3] -Reference loader gauge

[4]-self -suspension

۶-۳-۲-۱ تنه چرخ هرزگرد را به صورت عمودی و با رواداری $^{0^\circ}_{-1^\circ}$ قرار دهید و اگر این کار غیر ممکن بود آن را تا حد امکان به موقعیت عمودی و درجهت منفی نزدیک کنید .
یادآوری – زاویه منفی تنه چرخ هرزگرد جایی است که بالای تنه در پشت انتهای تنه قرار دارد.

۶-۳-۲-۲ اگر وضعیت سامانه تکیه گاه بدن می تواند نسبت به اسکلت صندلی در وضعیت افقی و/ یا قائم تنظیم شود، آن را دروضعیت میانی تنظیم کنید ، یا اگر تمهیداتی برای تنظیم در وضعیت میانی درنظر گرفته نشده ، به ترتیب نزدیکترین وضعیت در پشت یا در زیر وضعیت میانی را با رواداری ۵± انتخاب نمایید.

۶-۳-۲-۳ صندلی های قابل تنظیم را به نحوی قرار دهید که زاویه سطح نشیمنگاه صندلی که با روش و رواداری های مشخص شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۷-۱۰۰۴۴: سال۱۳۸۷ اندازه گیری می شود $^{\circ}$ ۱ ± ۸ درجه نسبت به سطح افقی شیب داشته ولبه جلویی آن بالاتر از لبه پشتی آن قرار بگیرد.
اگر ایجاد این زاویه غیر ممکن است باید تا حد امکان زاویه را بزرگ کرد و یا اگر دستیابی به این زاویه نیز امکان پذیر نباشد، باید نزدیکترین زاویه به ۸ درجه را ایجاد نمود.

۶-۳-۲-۴ تکیه گاههای پشتی قابل تنظیم را به گونه ای قرار دهید که زاویه پشتی به همان گونه ای که در استاندارد ملی ایران به شماره ۷-۱۰۰۴۴: سال۱۳۸۷ تعیین شده نسبت به سطح عمودی ۱± ۱۰ درجه وقسمت بالای تکیه گاه پشتی در عقب قسمت انتهایی آن قرار بگیرد. اگر ایجاد این زاویه قابل دسترسی نیست تا حد ممکن زاویه بزرگتری را ایجاد نمایید و اگر این امر نیز امکان پذیر نمی باشد باید نزدیکترین زاویه نزدیک به ۱۰درجه را ایجاد کرد.

۶-۳-۲-۵ جاپایی های قابل تنظیم را به گونه ای تنظیم کنید که زاویه سطح پا با سطح نشیمنگاه صندلی به همان گونه ای که در استاندارد ملی ایران به شماره ۷-۱۰۰۴۴: سال۱۳۸۷ تعیین شده تا حد ممکن به یکدیگر نزدیک باشند ولی در همه حال کمتر از ۹۰ درجه نباشد.

۶-۳-۲-۶ چرخ ها را با شیب گرده ماهی قابل تنظیم[1] ما بین سطح عمود و حداکثر شیب گرده ماهی منفی در وضعیت میانی قرار دهید و اگر امکان استقرار در وضعیت میانی وجود نداشته باشد چرخها را با انتخاب زاویه بزرگتر گرده ماهی در نزدیکترین وضعیت به وضعیت میانی قرار دهید .
۶-۳-۲-۷ اگر گستره شیب گرده ماهی و حدود آن مشخص نشده است چرخ ها را در زاویه ۱±۲ درجه شیب منفی قرار دهید. اگر امکان این کار وجود نداشته باشد زاویه را تا حد ممکن نزدیک به زاویه بزرگتر انتخاب کنید.

[1]-adjustable camber

یادآوری - برای تعیین شیب منفی به بند ۳-۵ مراجعه کنید.

۶-۳-۲-۸ اگر چرخ های هدایت کننده صندلی چرخدار به صورت افقی قابل تنظیم هستند، آنها را در وضعیت میانی با رواداری ۳± میلی متر قرار دهید و اگر امکان استقرار میانی وجود ندارد، آنها را در نزدیکترین وضعیت به پشت وضعیت میانی قرار دهید.

یادآوری - از تنظیمات توصیه شده توسط تولید کننده برای افراد معلول فقط در صورتی که تنظیمات دیگری موجود نباشد، استفاده نمایید.

۶-۳-۲-۹ در صورتی که بتوان وضعیت چرخهای هدایت کننده صندلی چرخدار را به صورت عمودی تنظیم کرد ، آنان را در وضعیت میانی با رواداری ۳± میلی متر قرار دهید، اگر امکان استقرار میانی وجود ندارد ، آنها را در نزدیکترین وضعیت در پایین تر از وضعیت میانی قرار دهید.

۶-۳-۲-۱۰ در صورتی که بتوان وضعیت چرخ های هرزگرد را به صورت افقی تنظیم کرد، آنها را در وضعیت میانی با رواداری ۳± میلی متر قرار دهید . اگر امکان استقرار میانی وجود ندارد ، آنها را در نزدیکترین وضعیت در جلوتر از وضعیت میانی قرار دهید .

۶-۳-۲-۱۱ در صورتی که وضعیت مجموعه (سرهم بندی) هرزگرد ها به صورت عمودی قابل تنظیم باشد ، آنها را در وضعیت میانی با رواداری ۳± میلی متر قرار دهید . اگر امکان استقرار میانی وجود ندارد ، آنها را در نزدیکترین وضعیت در پایین تر از وضعیت میانی قرار دهید.

۶-۳-۲-۱۲ اگر عرض بین دو چرخ هرزگرد قابل تنظیم است ، آن را در بیشترین مقدار ممکن تنظیم نمایید.

۶-۳-۲-۱۳ اگر ارتفاع چرخ هرز گرد در محل انشعاب هرزگرد قابل تنظیم است ، آنها را در وضعیت میانی با رواداری ۳± میلی متر قرار دهید یا در صورتی که که امکان استقرار در وضعیت میانی وجود ندارد ، آنها را در نزدیکترین وضعیت به وضعیت میانی که بیشترین فاصله بین انشعاب هرزگرد و چرخ را ایجاد می نماید ، قرار دهید.

۶-۳-۲-۱۴ بخش پایین تکیه گاه پا/ جاپایی را تا حد ممکن نزدیک به بالای سطح آزمون قرار دهید در هر حال این فاصله نباید کمتر از $^{+3}_{0}$ mm ۵۰ mm باشد.

۶-۳-۲-۱۵ بقیه اجزای قابل تنظیم را تا حد ممکن در نزدیکترین وضعیت به وضعیت میانی آنها تنظیم کنید. اگر براساس فواصل تنظیم ، تنظیم در وضعیت میانی امکان پذیر نیست ، قسممت قابل

تنظیم را بگونه ای در وضعیت میانی قرار دهید که بزرگترین مقدار عدد تنظیم را با رواداریهای $^{\circ}$۱ و ۳ mm± ایجاد نماید.

یادآوری - تنظیمات برقی مانند تنظیم کنترل کننده های سرعت را ، شامل نمی شود.

۶-۳-۲-۱۶ از محکم بودن بست های قلابها، مطابق با مشخصات داده شده توسط تولید کننده که ممکن است درطی چیدمان آزمون تحت تاثیر قرار گرفته باشند، اطمنیان حاصل نمایید.

۶-۴ آدمک های آزمون

۶-۴-۱ زاویه تکیه گاه پشتی صندلی را مطابق با آنچه در استاندارد ملی ایران به شماره ۷-۱۰۰۴۴: سال۱۳۸۷ ذکر شده ، اندازه گیری کنید.

۶-۴-۲ یک آدمک آزمون (بند ۵-۸) هم وزن کاربر صندلی چرخ دار انتخاب کنید واگر چنین آدمکی در دسترس نباشد اندازه بعدی بزرگتر را انتخاب نمایید ، حداکثر جرم سرنشین صندلی چرخ دار که توسط تولید کننده توصیه شده در جدول ۱ آورده شده است.

یادآوری – بند ۵-۸ مشخصات قطعات پایی را برای بخش پایینی پای آدمک آزمون تعیین می نماید.

جدول ۱- جرم ها

حداکثر جرم کاربر (کیلوگرم)	جرم آدمک آزمون (کیلوگرم)
تا ۲۵	۲۵
۵۰ تا ۲۵<	۵۰
۷۵ تا ۵۰<	۷۵
۱۰۰ تا ۷۵<	۱۰۰

۶-۴-۳ برای روشهای آزمونی که در زیربندهای ۶-۸ تا ۹-۸ و بندهای ۹ و ۱۰ آورده شده است، آدمک آزمون انتخاب شده را ، به شرح زیر، بر روی صندلی چرخدار قرار دهید:

۶-۴-۳-۱ آدمک را در مرکز نشیمنگاه صندلی چرخ دار قرار دهید.

۶-۴-۳-۲ از آزاد بودن لولای محور مابین قسمت تنه و بخش نشیمنگاه آدمک مطمئن شوید.

۶-۴-۳-۳ آدمک را آنقدر در موقعیت عقب قرار دهید که سطح مرجع پشتی آدمک (بند ۶-۳ را ببینید) در زاویه ای مشابه با زاویه سطع مرجع تکیه گاه پشتی با رواداری ۳± درجه (تعیین شده مطابق با بند۶-۴-۱) قرار بگیرد.

۶-۴-۳-۴ آدمک را در جای خود محکم کرده و مطمئن شوید که امکان حرکت آزاد آدمک در حین بررسی نیروی کشش مهارکننده ها به گونه ای که در بند ۱۰-۳ توضیح داده شده و در شکل ۲۰ به تصویر کشیده شده ، وجود دارد.

۶-۴-۴ اگر صندلی چرخ دار دو زیرپایی مجزا دارد، هر یک از قطعه های پایی آدمک را در مرکز هر یک از جاپایی ها قرار دهید.

۶-۴-۵ اگر صندلی چرخ دار یک زیرپایی دارد قطعه های پایی آدمک را در کنار یکدیگر بر روی خط مرکزی جاپایی قرار دهید.

یادآوری – آدمک آزمون ۲۵ کیلوگرمی قطعه پایی ندارد.

۶-۴-۶ قطعات پایی آدمک را به جاپایی های صندلی چرخ دار وصل کنید یا حفره هایی با قطر حداکثر ۸ میلیمتر روی جاپایی ها ایجاد کرده و قطعات پایی آدمک را به جاپایی (ها) پیچ کنید .

۶-۵ سوابق

اطلاعات زیر را ثبت کنید:

- تجهیزات تعیین شده صندلی چرخ دار برای آزمون
- موقعیت هر یک از اجزای قابل تنظیم
- جرم آدمک آزمون به کیلوگرم

۷ ترتیب آزمونها

ترتیب آزمون ها باید مطابق زیر باشد:

۷-۱ آزمون های استحکام استاتیک (بند ۸)

آزمون های استحکام استاتیک را می توان به هر ترتیبی انجام داد.

۷-۲ آزمون های استحکام برخورد (بند۹)

آزمون های استحکام برخورد را می توان به هر ترتیبی انجام داد.

۷-۳ آزمون خستگی دو – غلطک (بند ۱۰)

۷-۴ آزمون خستگی افتادن از جدول خیابان (بند ۱۰)

۸ روشهای آزمون استحکام استاتیک

۸-۱ اصول

صندلی چرخدار بر روی سطح آزمون افقی قرار داده شده و بارهایی کـه نـشان دهنـده حـداقل الزامـات مـی باشند ، بر قسمت های مختلف آن اعمال می شوند. اگر تولید کنندگان اظهار کرده اند که صندلی چرخ دار از هر یک از حداقل الزامات فراتر است برای اثبات ادعا باید بارهای آزمون را افزایش داد.

یادآوری – نیروهای اعمال شده توسط کاربران به بخشهای مختلف صندلی چرخدار محاسـبه شـده و پـس از ضـرب در یـک ضریب اطمینان حداقل الزامات استحکام به دست می آید. جزئیات در پیوست الف آمده است.

۸-۲ آماده کردن صندلی چرخ دار

قبل از انجام هر آزمون ، تنظیمات صندلی چرخ دار و موقعیـت آدمـک را مطـابق بـا دسـتورالعملهای بنـد ۶ کنترل کرده و در صورت نیاز آنها را تصحیح کنید.

یادآوری- آدمک های آزمون برای آزمون بندهای ۸-۴ و ۸-۵ مناسب نیستند.

۸-۳ انتخاب سکوی بارگذاری

در جایی که روشهایی آزمون استفاده از یک سکوی بارگذاری را در نقطه اعمال بار آزمون ایجاب مـی نمایـد، یک سکوی بارگذاری را انتخاب کنید و در صورت نیاز یکی از سکوهای تعیین شده در بنـدهای ۵-۲ و ۵- ۳ را به ترتیب زیر تغییر دهید:

- اگـر سـطح بارگـذاری شـده مـسطح بـوده و بـیش از ۲۰ میلیمتـر عـرض دارد و یـا کـاو(مقعـر) می باشد از سکوی بارگذاری کوژ(محدب) شکل استفاده کنید (بند ۵-۳ را ببینید).
- اگر سطح بارگذاری شده مسطح یا کوژ(محدب) بوده و ۲۰ میلی متر یا کمتـر عـرض دارد از سـکوی مقعر استفاده کنید (بند ۵-۲ را ببینید).
- اگر بخشی از صندلی چرخدار که بارگذاری روی آن صورت می گیرد نزدیک به بخشهای دیگر باشـد و فضای کافی برای قرار گرفتن سکو وجود ندارد، کوچکترین بخشی از سکوی بارگذاری را کـه قطـع آن موجب ایجاد فاصله با اطراف می شود را قطع کنید.

۸-۴ تکیه گاههای دست : مقاومت در برابر نیروی رو به پایین – روش آزمون

یادآوری ۱- برای این آزمون از آدمک آزمون استفاده نمی شود.

صندلی چرخ دار را روی سطح آزمون افقی قرار دهیـد ، نیـروی تعیـین شـده در جـدول ۲ و یـا هـر نیـروی بزرگتـری را کـه تولیـد کننـده مـدعی شـده را بـا وسـیله ای اعمـال کنیـد طـوری کـه خـط عمـل بار، سطح پشتیبان تکیه گاه دست را همانند شکل ۷ که از یک سکوی بارگذاری با مشخـصات ذکـر شـده در ۸-۳ استفاده شده، قطع کند.

یادآوری ۲- شکل ۷ پیکر بندی تجهیزات بارگذاری را در آغاز آزمون نشان می دهد. این پیکربندی با انجام آزمون که موجب تغییر شکل صندلی چرخدار می شود، تغییر خواهد کرد.

جدول ۲- نیروهای رو به پایین وارده بر تکیه گاههای دست

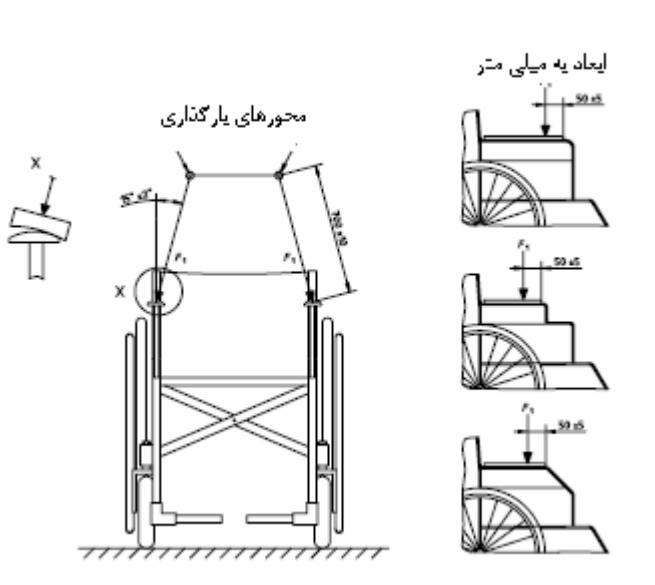
حداکثر جرم کاربر (کیلوگرم)	نیروی وارده بر هر یک از تکیه گاههای دست (F_1) (نیوتن)
تا ۲۵	۱۹۰ ± ۶
۵۰ تا ۲۵<	۳۸۰ ± ۱۱
۷۵ تا ۵۰<	۵۷۰ ± ۱۷
۱۰۰ تا ۷۵<	۷۶۰ ± ۲۳

اگر تولید کننده ادعا نموده است که صندلی چرخ دار بالاتر از حداقل الزامات لازم که در جدول ۲ ذکر شده می باشد، نیروی ادعا شده را با ۳٪± اعمال کنید.

پیش از آغاز آزمون با وسیله ای از وارونه شدن و نیز حرکت به جلو – عقب صندلی چرخدار جلوگیری کنید (بندهای۵-۱۱ و ۵-۱۲ را ببینید).

برای جلوگیری از حرکت صندلی چرخ دار به جلو – عقب موانعی را در هر دو طرف چرخها یا چرخهای هرزگرد قرار دهید.

بار را می توان به طور همزمان بر هر دو تکیه گاه دست وارد کرده و یا به صورت تک تک بر آنان اعمال کرد. به تدریج میزان بار را افزایش دهید تا این که نیروی F_1 به میزان تعیین شده در جدول ۲ یا میزان بزرگتری که مورد ادعای تولید کننده است برسد، بارگذاری را به مدت ۵ تا ۱۰ ثانیه ادامه دهید و سپس آن را بر دارید.



شکل ۷- نیروهای روبه پایین و تکیه گاه دست ها

۵-۸ جاپایی ها: مقاومت در برابر نیروهای روبه پایین – روش آزمون

یادآوری - برای این آزمون از آدمک آزمون استفاده نمی شود.

صندلی چرخدار را روی سطح آزمون افقی قرار دهید، با وسیله ای نیروهایی را که در جدول ۳ تعیین شده یا هر نیروهای بزرگتری که مورد ادعای تولید کننده است به مکانهایی کـه درشـکلهای ۸ الـف و ۸ ب بـر روی جاپایی مشخص شده اعمال کنید. در جاپایی های مسطح و جاپایی هایی که شامل ۲ یا تعداد بیـشتری لولـه هستند، در محل وارد کردن نیرو از یک سکوی کوژ(محدب) استفاده کنید (بند ۵-۲ را ببینید) و در جاپـایی هایی که متشکل از یک لوله هستند از سکوی کاو(مقعر) استفاده نمایید.

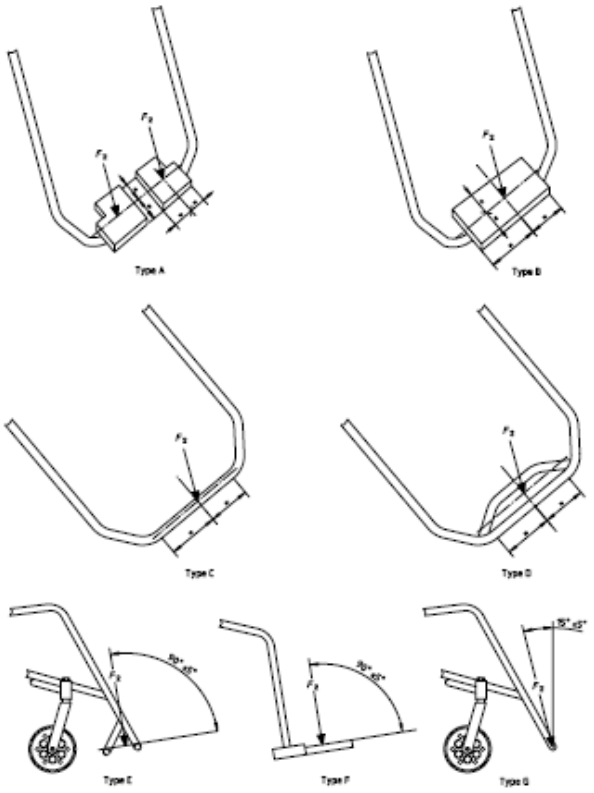
اگر به دلیل انعطاف پذیر بودن جاپایی امکان تماس آن با سطح آزمون در حین آزمایش وجود دارد، از وجـود فاصله ایمن برای تغییر شکل جاپایی ها، بدون آنکه با سطح آزمون تماس پیـدا کننـد بایـد مطمـئن گردیـد، برای مثال این کار با قرار دادن بلوک های محکم وسخت با ارتفاع برابر در میـان هـر چـرخ و سـطح آزمـون انجام می گیرد.اگر از جاپایی های لوله ای یا انواع دیگر جاپایی اسـتفاده مـی شـود کـه فاقـد سـطح مـسطح پشتیبان پا می باشند نیرو را با زاویه ۳± ۱۵ درجه به شیب عمود به سمت نشیمنگاه صندلی که در شـکل۸ الف، نوع G، نشان داده شده، اعمال کنید.

اگر جاپایی ها ساختار باز داشته باشند طوری که یک سکوی اسـتاندارد بارگـذاری نتوانـد بـار را بـه سـاختار منتقل کند (مانند شکل ۸ الف) نوع E) یک صفحه محکم مناسب را بـه جاپـایی وصـل کنیـد کـه در ایـن صـــورت بـــار توســـط بخـــشهایی از جاپـــایی کـــه بـــه نقطـــه بارگـــذاری نزدیکترنـــد منتقـــل می شود.

اگر از انواع دیگر جاپایی ها استفاده می شود، مطابق مشخصات ذکر شده در بند ۸-۳ یک سکوی بارگذاری را انتخاب کنید.

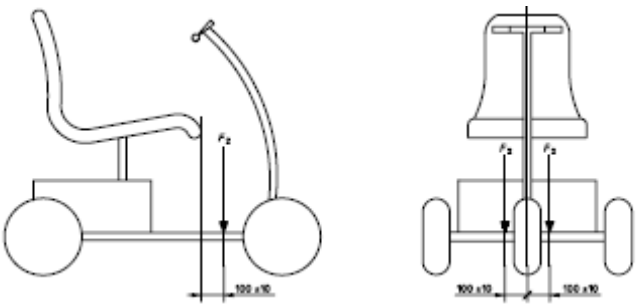
اگر از دو جاپایی مجزا استفاده شده بار را بر هر دو جاپایی اعمال کنید.

در صندلیهای چرخدار موتوری بار را به هر یک از نقاط ذکر شده در شکل ۸ ب اعمال کنید.



شکل ۸ الف – محل بارهای جاپایی

ابعاد به میلی متر



شکل ۸ب- محل بار های جاپایی

جدول ۳- نیروهای رو به پایین وارده به جاپایی ها

حداکثر جرم کاربر (کیلوگرم)	نیرو F_2 (نیوتن)
تا ۲۵	۲۵۰ ± ۶
۵۰ تا ۲۵<	۵۰۰ ± ۱۱
۷۵ تا ۵۰<	۷۵۰ ± ۱۷
۱۰۰ تا ۷۵<	۱۰۰۰ ± ۲۳

در صورتی که تولید کننده اذعان نماید که صندلی چرخ دار از حداقل الزامات فراتر است، نیروی مورد ادعا را تا ۳٪± اعمال کنید.

پیش از شروع آزمون با استفاده از وسایل مربوط از کج شدن و یا جلو – عقب رفتن صندلی چرخدار جلوگیری کنید.

به آرامی بار وارده را زیادتر کنید تا جایی که نیروی F_2 به میزان تعیین شده در جدول ۳ و یا نیروی بزرگتری که تولید کننده اعلام کرده است برسد، بار را به مدت ۵ تا ۱۰ ثانیه نگه داشته و سپس بر دارید.

۸-۶ اهرمهای کج کننده – روش آزمون

یادآوری – برای انجام آزمون از یک آدمک آزمون استفاده می شود،بند ۶-۴ را ببینید.

اگر صندلی چرخ دار مجهز به اهرم های کج کننده بوده یا اگر هر یک از قطعات صندلی چرخ دار برای کج کردن صندلی مورد استفاده قرار می گیرند هر یک از اهرم ها و یا قطعات را به ترتیب زیر مورد آزمون قرار دهید :

صندلی چرخ دار را روی سطح آزمون افقی قرار دهید، روشی را برای اعمال نیروی عمودی به طریقی که در جدول ۴ تعیین شده پیاده کرده و نیرو را به نقطه ای بر روی خط مرزی هر یک از اهرم های کج کننده و یا قطعه ای که در صندلی چرخ دار برای کج شدن مورد استفاده قرار می گیرد ، در فاصله ۵ ± ۲۵ میلیمتر از انتهای آن اعمال کنید. طریقه اعمال نیرو در شکل ۹ نشان داده شده است.

سکوی بارگذاری را چنانچه که در بند ۸-۳ مشخص شده در نقطه اعمال نیرو انتخاب کنید.

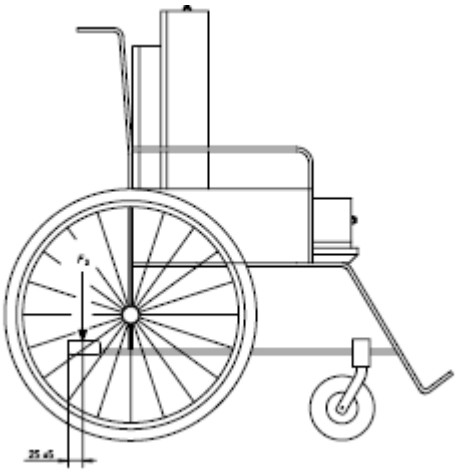
جدول ۴- نیروهای وارده به اهرم های کج کننده

حداکثر جرم کاربر (کیلوگرم)	نیروهای وارده به هریک از اهرم های کج کننده، F_3 (نیوتن)	
	صندلی های چرخ دار دستی	صندلی های چرخدار برقی
تا ۲۵	۵۹۰ ± ۱۸	F_3 =۱۳ (M_d+M_w)
۵۰ تا ۲۵<	۹۱۰ ±۲۷	با حداکثر ۳۰ ± ۱۰۰۰
۷۵ تا ۵۰<	۱۰۰۰ ± ۳۰	
۱۰۰ تا ۷۵<	۱۰۰۰ ± ۳۰	
M_d = جرم آدمک به کیلوگرم M_w = جرم صندلی چرخ دار به کیلوگرم		

پیش از شروع آزمون به طریقی از کج شدن و نیز حرکت صندلی چرخ دار به جلو و عقب جلوگیری می کنیم (رجوع به ۵-۱۱ و ۵-۱۲)

به تدریج بار F_2 را افزایش داده تا به میزانی که در جدول ۴ ذکر شده برسد. اعمال بـار را بـه مـدت ۵ تـا ۱۰ ثانیه ادامه دهید. سپس بار را بر دارید.

ابعاد به میلی متر



شکل ۹- بار وارده به اهرم های کج کننده

۸-۷ دستگیره – روش آزمون

یادآوری – برای این آزمون از آدمک آزمون استفاده می شود (رجوع به ۴-۶).

این آزمون فقط برای دستگیره هایی که برای حرکت به عقب یا حرکت به بالا طراحی شده است ، کاربرد دارد و به دستگیره هایی که بر روی دسته ای که از یک میله عرضی تشکیل شده ، قرار دارند ،اعمال نمی شوند.

صندلی چرخ دار را بر روی سطح آزمون افقی قرار دهید، وسیله ای را برای اعمال نیرو(شکل ۱۰ الف را ببینید) مطابق با نیروی ذکر شده در جدول ۵ در امتداد محور هر یک از دستگیره ها آماده کنید . روشهای پیشنهادی اعمال نیرو در شکل ۱۰-ب نشان داده شده است.

از عدم اعمال نیرو به صورت شعاعی به دستگیره ها اطمینان حاصل کنید (برای مثال از گیره هایی که موجب فشرده شدن دستگیره ها به سمت دسته های مخصوص هل دادن می شوند، استفاده نشود)

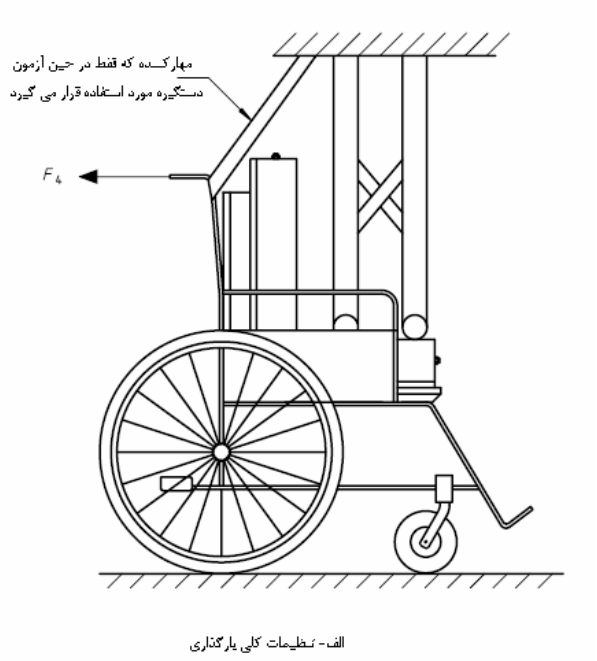
جدول ۵- نیروهای مقاومی که به دستگیره ها اعمال می شود

حداکثر جرم کاربر (کیلوگرم)	نیروهای وارده به هریک از دستگیره ها، F_4 (نیوتن)	
	صندلی های چرخ دار دستی	صندلی های چرخدار برقی
تا ۲۵	۳۴۵±۱۰	۷۵۰ ± ۲۳
۵۰ تا ۲۵<	۵۳۵±۱۶	۷۵۰ ± ۲۳
۷۵ تا ۵۰<	۷۳۰±۲۲	۷۵۰ ± ۲۳
۱۰۰ تا ۷۵<	۷۵۰±۲۳	۷۵۰ ± ۲۳

پیش از شروع آزمون، به طریقی از کج شدن و یا حرکت به جلو – عقب صندلی چرخ دار جلوگیری کنید (بندهای ۵-۱۱ و ۵-۱۲ را ببینید).

برای پشتیبانی از دستگیره ها و جلوگیری از خم شدن آنها در حین اعمال نیرو از مهارکننده مناسبی استفاده کنید. مهارکننده را تا حد ممکن در بالای دسته های مخصوص هل دادن بدون آنکه با دستگیره ها تماس داشته باشد، قرار دهید (مانند آنچه در شکل الف-۱ نشان داده شده است)

به تدریج بار وارده F_4 را افزایش دهید تا به میزان تعیین شده در جدول ۵ برسد. ۵ تا ۱۰ ثانیه در این حالت نگه داشته و سپس آن را بر دارید.



شکل ۱۰= بارگذاری

۸-۸ تکیه گاههای دست : مقاومت به نیروهای رو به بالا – روشهای آزمون

ایـن آزمـون بـرای تکیـه گاههـای دسـت کـه ثابـت، متحـرک و یـا تاشـو بـا قفـل، کـاربرد دارد. بـار را می توان به نبت و یا همزمان به دستگیره ها وارد کرد.

یـــادآوری ۱- بـــرای آزمـــون صـــندلی هـــای چـــرخ دار بـــا دســـتگیره تاشـــو بـــدون قفـــل بـــه پیوســـت ب ، بند ب-۲ مراجعه کنید.

یادآوری ۲- برای این آزمون از یک آدمک آزمون استفاده می شود ، بند ۶-۴ را ببینید.

در موقعیت جلو – عقب مرکز ثقل صندلی چرخ دار و آدمک را تعیین نمایید.

یـــادآوری ۳- موقعیـــت پـــس از قـــرار دادن جـــرم روی هـــر یـــک از چـــرخ هـــا و محاســـبه مربـــوط تعیـــین می شود.

پس از قرار دادن صندلی چرخ دار روی سطح آزمون افقی، به طریقی نیروی F_5 را کـه در جـدول ۶ مـشخص شـــده و یـــا هـــر نیـــروی بزرگتـــر دیگـــری را کـــه تولیـــد کننـــده تعیـــین نمـــوده بـــه نقطـــه ای روی تکیه گاه دست اعمال کنید که در سطح عرضی عمودی که از مرکز ثقل صـندلی چـرخ دار بارگـذاری شـده عبور می کند، قرار داشته باشد . شکل ۱۱ را ببینید.

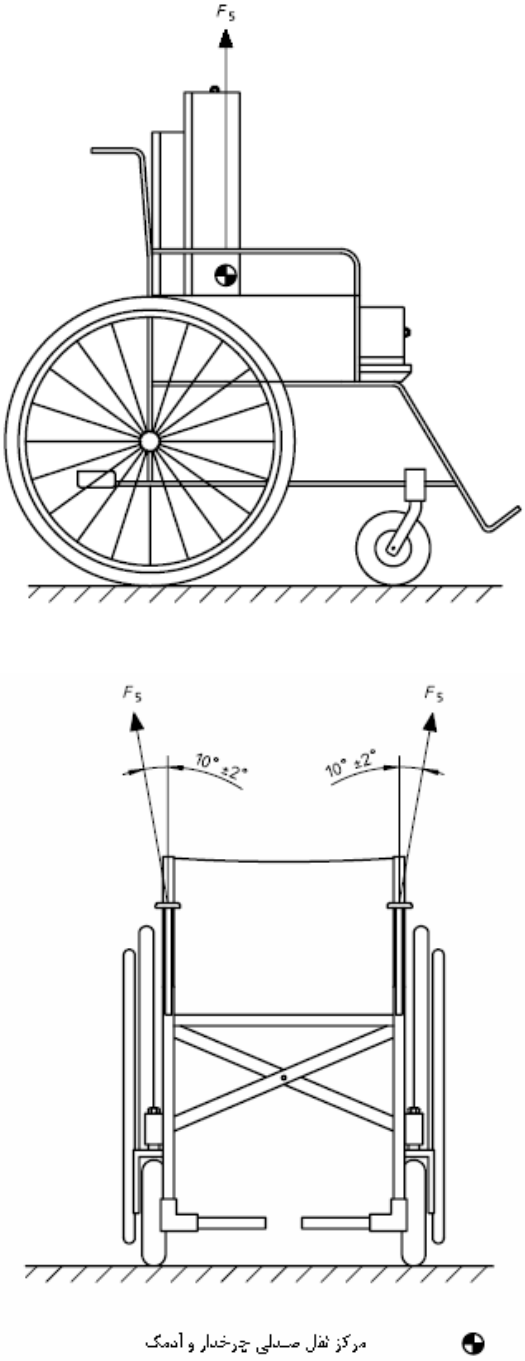
در جایی که طراحی تکیه گاه دست مناسب باشد از یک نوار پهن ۵۰ میلی متری بـرای اعمـال بـار بـر روی دستگیره استفاده کنید .

جدول ۶- بارهای رو به بالا که بر روی تکیه گاههای دست اعمال می شود

حداکثر جرم کاربر (کیلوگرم)	**نیروی وارده بر روی هر تکیه گاه دست F_5 (نیوتن)**	
	صندلی های چرخ دار دستی	**صندلی های چرخدار برقی**
تا ۲۵	۳۵۰ ± ۱۰	۳۳۵ ± ۱۰
۵۰ تا ۲۵<	۵۲۰ ±۱۶	۵۲۰ ±۱۶
۷۵ تا ۵۰<	۷۱۰ ± ۲۱	۷۱۰ ± ۲۱ یا ۵(M_d+M_w) هرکدام بزرگتر باشد تا حداکثر ۱۰۰۰نیوتن
۱۰۰ تا ۷۵<	۸۹۵ ± ۲۷	۸۹۵ ± ۲۷
M_d = جرم آدمک به کیلوگرم M_w = جرم صندلی چرخ دار به کیلوگرم		

اگر تولید کننده اذعان نموده که صندلی چرخ دار فراتر از حداقل الزامات است، نیروی ادعا شده را با رواداری ٪۳± اعمال نمایید.

پیش از شروع آزمون به روشی از جلو – عقب و یا کج شدن صندلی چرخ دار جلوگیری کنید (بندهای ۵-۱۱ و ۵- ۱۲ را ببینید) به تدریج میزان بار را افزایش دهید تا جایی که F_5 به .میزان تعیین شده در جدول ۶ و یا بار ادعا شده توسط تولید کننده برسد. بارگذاری را برای ۵ تا ۱۰ ثانیه ادامه داده و سپس آن را بر دارید.



شکل ۱۱- نیروی رو به بالای وارده به تکیه گاههای دست

۸-۹ جاپایی ها : مقاومت در برابر نیروهای رو به بالا – روش آزمون

این آزمون برای جاپایی های زیر کاربرد دارد:

- صندلیهای چرخ داری که جاپایی های ثابت دارند.

- جاپایی هایی که تا شده و قفل می شوند.
- جاپایی هایی که متحرک بوده و قفل می شوند.

این آزمون برای صندلیهای چرخدار موتوری کاربرد ندارد.

یادآوری ۱- در صندلی های چرخ داری که دارای جاپایی های متحرک یا تا شوی بدون قفل هستند بند ۶-۴ را ببینید.

یادآوری ۲- برای آزمون از آدمک آزمون استفاده می شود.

برای تعیین محلی که بار آزمون بر آن اعمال می شود، یکی از محل های زیر را انتخاب کنید:
الف- جلویی ترین بخش سازه پشتیبان جاپایی های دو تکه تاشو که در شکل ۱۲ نوع A نشان داده شده است.
ب- مرکز جاپایی یک تکه ای که در شکل ۱۲ نوع B و C به تصویر درآمده است.
ج- مرکز میله جلویی در جاپایی های دو میله ای (شکل ۱۲ نوع D)
د- مرکز جلویی ترین بخش جاپایی ها در هر طراحی دیگر و چنانچه در شکل ۱۲، نوع D نشان داده شده است
ه- هر بخشی از جاپایی که برای بلند کردن صندلی چرخ دار مورد استفاده قرار می گیرد، شکل ۱۲، نوع E .
پس از قرار دادن صندلی چرخ دار بر روی سطح آزمون افقی، به طریقی نیرو عمودی F_6 را که در جدول ۷ مشخص شده و یا هر نیروی بزرگتری را که توسط تولید کننده تعیین شده ،اعمال نماییم.

یادآوری ۳- یک سکوی بارگذاری که مشخصات آن در بند ۸-۳ ذکر شده انتخاب کرده و یا با استفاده از یک نوار به عرض ۵۰ میلی متر بار را اعمال نمایید.

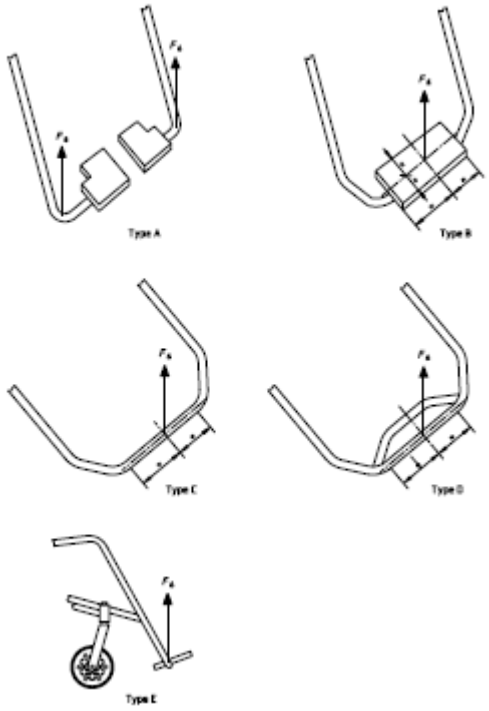
جدول ۷- نیروی وارده به جاپایی ها

حداکثر جرم کاربر(کیلوگرم)	نیروی وارده به جاپایی ها، F_6 (نیوتن)			
	صندلی های چرخ دار دستی		صندلی های چرخ دار برقی	
	هر سازه کناری (جاپایی های دو تکه ای)	مرکز جاپایی های یک تکه ای	هر سازه کناری	مرکز جاپایی های یک تکه ای
تا ۲۵	۱۶۵ ± ۵	۳۳۰ ± ۱۰	۱۶۵ ± ۵	۳۳۰ ± ۱۰
۵۰ تا ۲۵<	۲۶۰ ± ۸	۵۲۰ ± ۱۶	۲۶۰ ± ۸	۵۲۰ ± ۱۶
۷۵ تا ۵۰<	۳۵۰ ± ۱۰	۷۰۰ ± ۲۰	۳۵۰ ± ۱۰	۷۰۰ ± ۲۰
۱۰۰ تا ۷۵<	۴۴۰ ± ۱۳	۸۸۰ ± ۲۶	۴۴۰ ± ۱۳	۸۸۰ ± ۲۶
			۳/۷(md+mw) یا هر کدام بزرگتر است حداکثرتا ۱۰۰۰ نیوتن	۷/۴(md+mw) یا هرکدام بزرگتر است حداکثر تا۲۰۰۰ نیوتن
M_d = جرم آدمک به کیلوگرم M_w = جرم صندلی چرخ دار به کیلوگرم				

اگر تولید کننده اذعان داشته که صندلی چرخ دار از حداقل الزامات تعیین شده در جدول ۷ فراتر است، نیروی ادعا شده را با رواداری ۳٪ ± اعمال کنید .

پیش از آغاز آزمون به طریقی از جلو- عقب و وارونه شدن صندلی چرخ دار جلوگیری کنید (بندهای ۵-۱۱ و ۵-۱۲ را ببینید).

به تدریج بار را به حدی افزایش دهید که F6 به میزان تعیین شده در جدول ۷ یا نیروی بزرگتر مورد ادعای تولید کننده برسد. بارگذاری را به مدت ۵ تا ۱۰ ثانیه ادامه داده و سپس بار را بر دارید.



شکل ۱۲- نیروهای رو به بالا وارده به جاپایی ها

۸-۱۰ دسته های مخصوص هل دادن : مقاومت به نیرو های رو به بالا – روش آزمون

یادآوری ۱ - برای این آزمایش از یک آدمک آزمون استفاده می شود (بند ۶-۴را ببینید).

صندلی چرخ دار را بر روی سطح آزمون افقی قرار دهید. اگر صندلی چرخ دار واجد دسته های مخصوص هل دادن به صورت جداگانه باشد (یعنی قطعه عرضی را نداشته باشد) به وسیله ای نیروی F_1 را که در جدول ۸ تعیین شده، یا هر نیروی بزرگتر دیگری که توسط تولید کننده صندلی چرخ دار تعیین شده را به مرکز میله که در شکل ۱۳ نشان داده شده (بخش بالا تر) اعمال کنید.

اگر صندلی چرخ دار واجد دسته های مخصوص هل دادن به صورت بخشی از یک قطعه عرضی باشد، به روش نشان داده شده در شکل ۱۳ (بخش پایین تر) نیرو F_1 را اعمال کنید.

یادآوری ۲- برای دسته های نوع میله ای[1] نیروی وارده به مرکز قطعه دو برابر نیروی وارده به هر یک از دسته های هل دادن است.

یادآوری ۳- برای قرار دادن بار روی دسته ها از یک نوار به عرض ۵۰ میلی متر استفاده کنید.

1-Bar-type

جدول ۸- نیروهای رو به بالا وارده به دسته های مخصوص هل دادن

حداکثر جرم کاربر(کیلوگرم)	نیروی وارده به جاپایی ها، F_6 (نیوتن)			
	صندلی های چرخ دار دستی		صندلی های چرخ دار برقی	
	هر دسته به صورت مجزا	مرکز دسته قطعه ای	هر دسته به صورت مجزا	مرکز دسته نوع میله ای
تا ۲۵	۳۳۰ ± ۱۰	۶۶۰ ± ۲۰	۳۳۰ ± ۱۰	۶۶۰ ± ۲۰
۵۰ تا ۲۵<	۵۲۰ ± ۱۶	± ۳۲	۵۲۰ ± ۱۶	۱۰۴۰ ± ۳۲
۷۵ تا ۵۰<	۷۰۰ ± ۲۱	۱۰۴۰ ± ۴۲	۷۰۰ ± ۲۱	۱۴۰۰ ± ۴۲
۱۰۰ تا ۷۵<	۸۸۰ ± ۲۶	۱۴۰۰ ± ۵۲	۴۸۸۰ ± ۲۶	۱۷۶۰ ± ۵۲
		۱۷۶۰	۵(md+mw) یا هر کدام که بزرگتر است تا حداکثر ۱۰۰۰ نیوتن	۱۰(md+mw) یا هرکدام که بزرگتر است تا حداکثر ۲۰۰۰ نیوتن

M_d = جرم آدمک به کیلوگرم

M_w = جرم صندلی چرخ دار به کیلوگرم

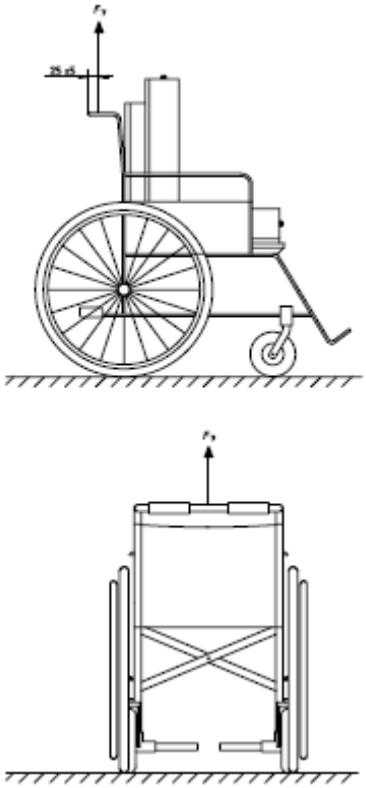
اگر تولید کننده مدعی است که صندلی چرخ دار فراتر از حداقل الزامات تعیین شده در جدول ۸ است، نیروی مورد ادعا را با رواداری۳٪± اعمال کنید.

قبل از شروع آزمون به وسیله ای از وارونه شدن صندلی یا حرکت به جلو- عقب آن جلوگیری کنید (۵-۱۱ و ۵-۱۲ را ببینید).

به تدریج بر میزان بار افزوده تا جایی که F_1 به میزان تعیین شده در جدول ۸ و یا نیروی ادعا شده توسط تولید کننده برسد. برای ۵ تا ۱۰ ثانیه بارگذاری را ادامه داده و سپس بار را بر دارید.

۸-۱۱ سوابق

اگر هر یک از اجزا نیاز به محکم شدن ، تنظیم کردن و یا جایگزینی دارند، آن را ثبت کنید.



شکل ۱۳- نیروهای رو به بالا / صعودی وارده بر دسته های هل دادن

۹ روشهای آزمون برای استحکام ضربه

۹-۱ اصول

از یک پاندول سنگین برای ضربه زدن به قسمت هایی از صندلی چرخ دار که در هنگام قرار گرفتن کاربران در مقابل تکیه گاه پشتی صندلی در معرض ضربه قرار دارند و همچنین قسمتهایی از صندلی چرخدارمانند طوق های دستی ، چرخ های هرزگرد و جاپایی ها که با موانع برخورد می کنند، استفاده کنید.

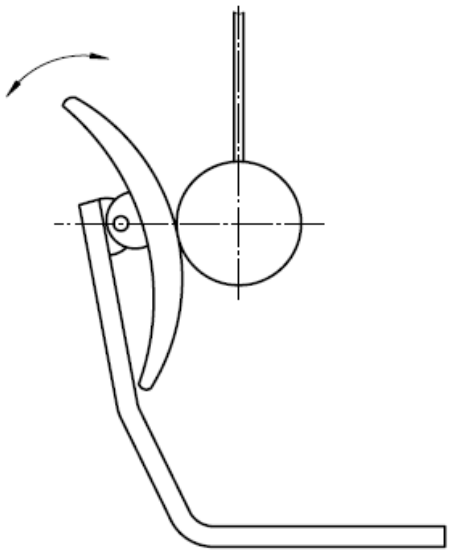
اگر تولید کننده ادعا می کند که صندلی چرخدار از حداقل الزامات فراتر می باشد، برای تایید ادعا باید بار مورد آزمون را افزایش داد.

۹-۲ آماده کردن صندلی چرخ دار

پیش از آزمون، اجزای قابل تنظیم صندلی چرخدار و موقعیت آدمک آزمون را با توجه به آنچه در بند ۶ ذکر شده ،تنظیم نمایید و در صورت نیاز تصحیح کنید.

۳-۹ پشتی صندلی : مقاومت در برابر ضربه – روش آزمون

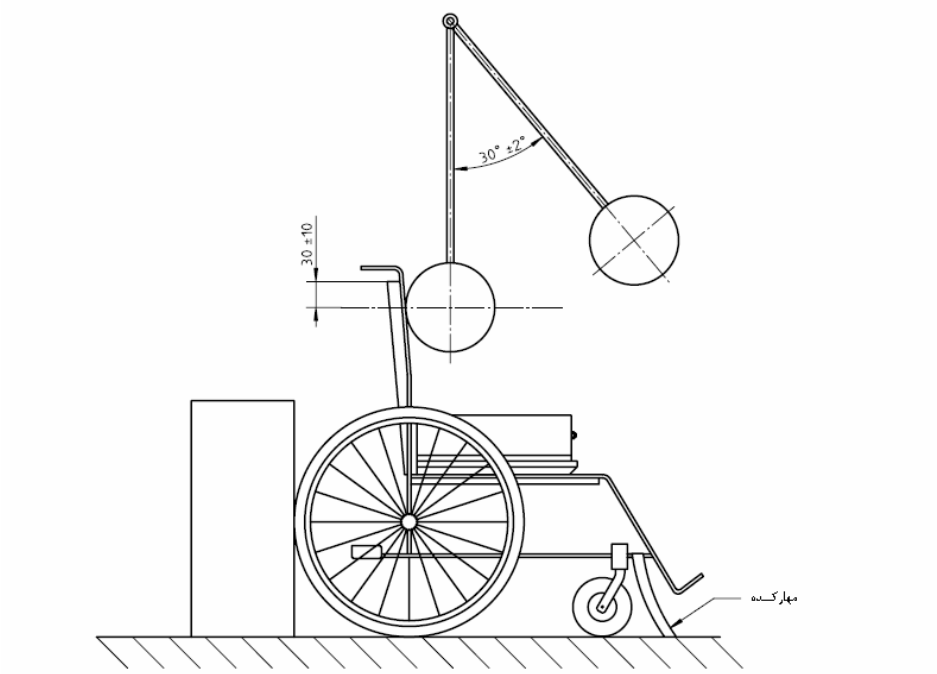
این آزمون برای صندلی های چرخداری کاربرد دارد که ارتفاع پشتی صندلی که بر طبق روش تعیین شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۷-۱۰۰۴۴: سال۱۳۸۷ اندازه گیری شده ۳۲۰ میلی متر یا بیشتر باشد.
برای این آزمون بخش پشتی آدمک را بر دارید . از یکسان بودن موقعیت بخش ران آدمک با آنچه که در روش تعیین شده در بند ۶-۴ بدست آمده، مطمئن شوید.
برای پشتی صندلی هایی که دارای محور بوده و به راحتی با پشت کاربر تنظیم می شوند (مانند شکل ۱۴) پاندول مخصوص آزمون ضربه را به صورت عمودی قرار دهید (بند ۵-۵ را ببینید) که در این حالت جرم بر روی یک خط افقی که از محور پشتی صندلی می گذرد در تماس با پشتی صندلی می باشد.



شکل ۱۴- تکیه گاههای پشتی محور دار

در صندلی های چرخ داری که دارای انواع دیگر پشت صندلی هستند، پاندول را به صورت عمودی آویزان کنید که در این حالت جرم در خط مرکزی پشت صندلی در نقطه ای در فاصله ۳۰ میلی متری پایین تر از لبه پشت صندلی با آن در تماس است.

ترمزهای صندلی را به کار بیاندازید و اگر امکان خلاص کردن صندلی چرخ دار وجود دارد ، آن را آزاد نمایید. یک مانع محکم در برابر چرخ های عقب صندلی قرار داده و مانع شلی را در بخش جلویی چارچوب صندلی چرخدار قرار دهید ، مانع باید آنقدر بلند باشد که از وارونه شدن صندلی چرخ دار به سمت عقب در پشت نقطه توازن جلوگیری کند، شکل ۱۵ را ببینید .



شکل ۱۵- آزمون ضربه به تکیه گاه پشتی

پاندول را به گونه ای نگه دارید که بخش سخت آن با سطح عمود زاویه ۳ ± ۳۰ درجه بسازد (مانند شکل ۱۵) و سپس آن را رها کنید تا با پشت صندلی چرخدار برخورد کند.

اگر تولید کننده مدعی است که صندلی چرخ دار فراتر از حداقل الزامات است، زاویه تعیین شده توسط تولید کننده را با رواداری $\pm ۲^{\circ}$ درجه در انجام آزمون انتخاب نمایید.

در صندلیهای چرخ داری که پشت صندلی بر روی دو پایه نصب شده است، آزمون را در حالی که پاندول، خط مرکزی هر یک از پایه های پشت صندلی را ۳۰ میلی متر پایین تر از نوک صندلی مورد اصابت قرار می دهد، دوبار تکرار کنید.

در صندلی های چرخ داری که پشت صندلی روی یک پایه نصب شده آزمون را با استفاده از پاندول انجام دهید، پاندول به نقاطی از تکیه گاه پشت ضربه می زند که درفاصله ۰/۴ برابر حداکثر پهنای تکیه گاه پشتی در طرفین خط مرکزی آن قرار گرفته اند.

۴-۹ طوقه های دست : مقاومت در برابر ضربه – روش آزمون

این آزمون برای صندلی های چرخداری که خودران[1] بوده و کاربر با استفاده از طوقه های دستی حلقه ای که به چرخ ها متصل اند صندلی را هدایت می کند، کاربرد دارد.

یادآوری ۱ - آزمون را در یک طرف صندلی چرخ دار انجام دهید. برای بالا بردن توانایی آزمایشگاههای آزمون در مقایسه نتایج آزمون ، توصیه می شود که این آزمون در طرف راست صندلیهای چرخ دار انجام شودو هنگامی که صندلی جرخ دار رو به جلو است، انجام شود.

آدمک آزمون را به گونه ای روی صندلی چرخ دار قرار داده و محکم کنید که لولای صندلی – پشت صندلی قادر به حرکت آزاد بوده و تغییر شکلی را در هیچ یک از قسمتهای صندلی چرخ دار موجب نگردد.

یادآوری ۲ - یک روش توصیه شده برای محکم کردن یک آدمک ۷۵ کیلوگرمی در شکل ۲۰ نشان داده شده است.

بعد از قرار دادن صندلی چرخ دار روی سطح آزمون افقی، پاندول آزمون تکیه گاه دست (بند ۵-۶ را ببینید) را به نحوی قرار دهید که در زمان آویزان بودن، مرکز ضربه یک طرف در امتداد خط افقی هست که کانون چرخ از آن می گذرد و در تماس با طوقه دستی و در راستای یکی از نقاط اتصال آن باشد، شکل ۱۶را ببینید . اگر طوقه دستی دارای اتصالی است که منطبق بر یکی نقطه اتصال می باشد، نقطه اتصال را به عنوان محل انجام آزمون انتخاب کنید.

از آزاد بودن ترمزهای صندلی چرخ دار مطمئن شوید.

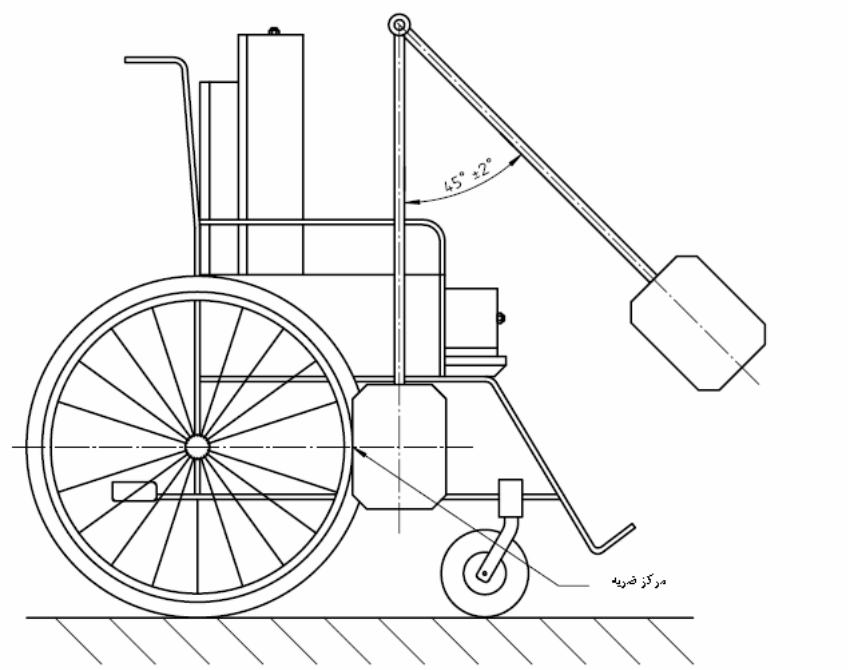
پاندول را بلند کرده تا حدی که محور طولی در زاویه ای که در شکل ۱۶ نشان داده شده قرار گیرد و سپس آن را رها کنید تا به طوقه دستی برخود کند.

چرخ و طوقه دستی را بچرخانید تا مرکز ضربه پاندول به طوقه دستی دروسط بین دو نقطه اتصال برخورد نماید و آزمون را تکرار کنید . اگر طوقه دستی دارای اتصالی است که ما بین دو نقطه اتصال (آن به چرخ) قرار دارد، آنجا را برای محل آزمون طوقه دستی انتخاب کنید.

اگر تمامی طوقه دست به شیار چرخ چسبیده است، چرخ و طوقه دستی را در فاصله دو ضربه بین ۵ ± ۹۰ درجه بچرخانید .

اگر تولید کننده ادعا نموده است که صندلی چرخ دار بالاتر از حداقل الزامات است، زاویه ادعا شده را با رواداری ۲± درجه برای انجام آزمون استفاده کنید.

[1]-Self- propelling



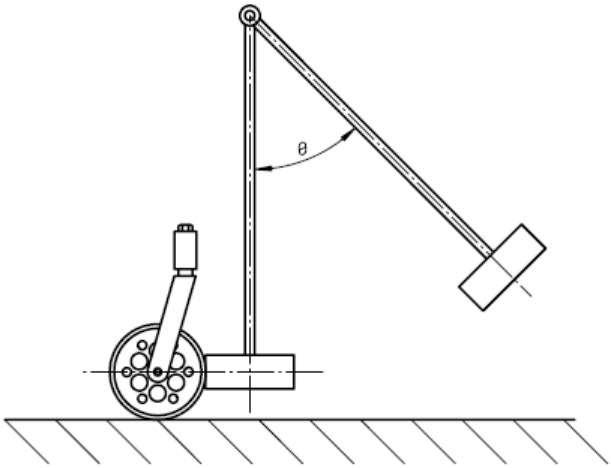
شکل ۱۶- آزمون ضربه به طوقه دستی

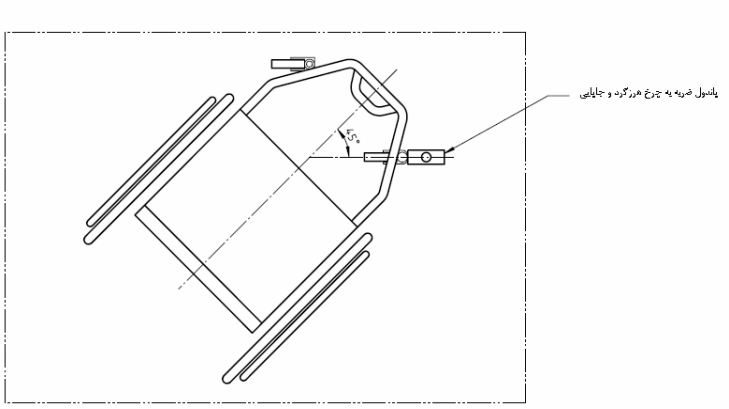
۵-۹ چرخ های هرزگرد: مقاومت در برابر ضربه – روش آزمون

این آزمون برای صندلیهای چرخداری که واجد چرخ های هرزگرد در جلو یـا عقـب هـستند کـاربرد دارد. در حالی صندلی چرخدار را بر روی سطح آزمون افقی قرار دهید که چرخ های هرزگرد نسبت بـه محـور طـولی صندلی چرخ دار زاویه ای ۵ ± ۴۵ درجه مانند شکل ۱۷ بسازند.

از آزاد بودن ترمزها و هر وسیله دیگری که باعث حرکت صندلی چرخدار می شود، مطمئن شوید .

یادآوری ۱- ممکن است صندلی های چرخ دار برقی نیاز به اصلاحاتی داشته باشند ،بنابراین تمامی ترمزها را غیر فعال کـرده و صندلی چرخ دار را در حالت ساکن قرار دهید .





شکل ۱۷- تنظیمات مربوط به آزمون ضربه به چرخ های هرزگرد

پاندول آزمون چرخ های هرزگرد را آویزان کنید (بند ۵-۷ را ببینید) به گونه ای که سطح معلق آن در سطح چرخ هرزگردی که آزمون می شود، با رواداری ۲± درجه قرار بگیرد.

پاندول را در جایی قرار دهید که امکان نوسان عمودی آن فراهم باشد، مرکز ضربه رو به همان خط افقی است که مرکز کانون چرخ هرزگرد با رواداری ۵± میلی متر در آن قرار دارد، و در تماس با شیار چرخ می باشد.

با استفاده از معادله زیر زاویه نوسان پاندول محاسبه می شود:

$$Cos\theta = 1 - \frac{M_d + M_w}{377}$$

که در آن :

θ = زاویه نوسان بر حسب درجه

M_d = جرم آدمک بر حسب کیلوگرم
M_w = جرم صندلی چرخ دار بر حسب کیلوگرم

یادآوری ۲ - برای به دست آوردن مشتق فرمول بالا به پیوست پ و برای نمایش نموداری این ارتباط شکل پ- ۱ را ببینید.

پاندول را بالا ببرید به طوری که محور طولی در θ $^{+3^\circ}_{0^\circ}$ نسبت به سطح عمود قرار گرفته و سپس آن را رها کنید تا با چرخ هرزگرد برخورد کند.

اگر تولید کننده مدعی است که صندلی چرخ دار فراتر از حداقل الزامات است، زاویه مورد ادعا را با رواداری ۳± انتخاب کنید.

آزمون را در خصوص تمام چرخ های هرزگرد دیگر تکرار کنید .

۹-۶ جاپایی ها: مقاومت در برابر ضربه – روش آزمون

۹-۶-۱ کلیات

این آزمون بر روی صندلی چرخداری کاربرد دارد که ممکن است جاپایی آنها با موانع تماس پیدا کنند.

اگر صندلی چرخ دار دارای دو جاپایی مجزا باشد هر دو آزمون را روی یک جاپایی انجام دهید.

اگر صندلی چرخ دار دارای یک جاپایی باشد نیز دو آزمون را روی یک طرف جاپایی انجام دهید.

۹-۶-۲ آماده کردن

صندلی چرخ دار را روی سطح آزمون افقی قرار دهید.

از آزاد بودن ترمز صندلی چرخ دار مطمئن شوید.

یادآوری صندلی های چرخ دار برقی ممکن است نیازمند ایجاد تغییراتی باشد بنابراین تمامی ترمزها آزاد شده و صندلی در حالت ثابت قرار گیرد.

۹-۶-۳ ضربه جانبی

پاندول مخصوص آزمون جاپایی (رجوع به ۵-۷) را آویزان کنید به طوری که مرکز ضربه بخشی از جاپایی را که به سطح آزمون نزدیکتر و از خط مرکزی طولی صندلی چرخ دار دورتر است ، لمس نماید، سطح معلق آن عمود بر به خط مرکزی طولی صندلی با رواداری۲± درجه بوده و محور طولی پاندول در سطح عمود قرار گیرد.

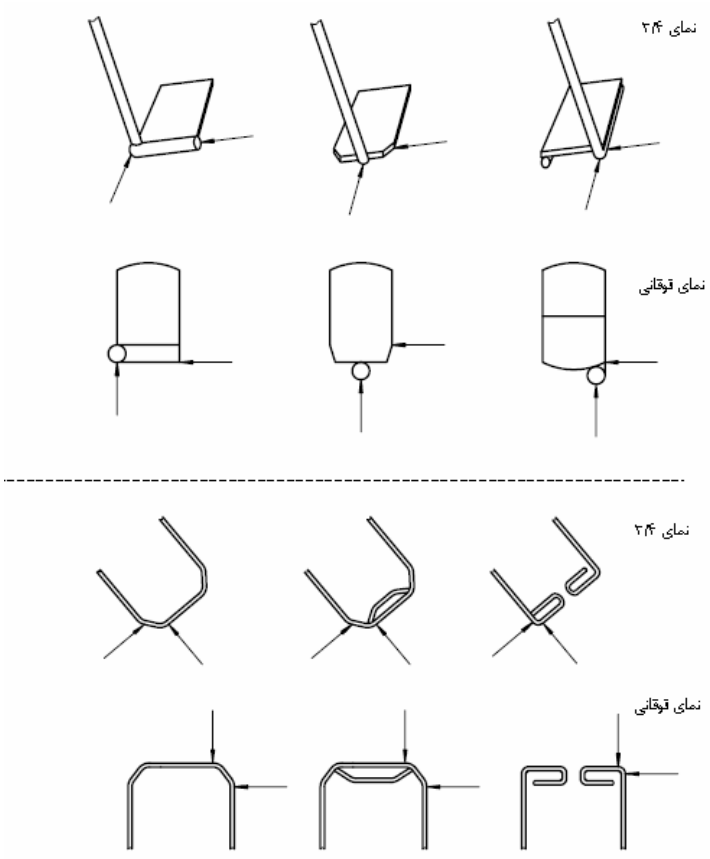
شکل ۱۸ تعدادی از نقاط ضربه در انواع مختلف و طراحی های گوناگون جاپایی ها را نشان می دهد.

با استفاده از معادله ۹-۵ زاویه نوسان پاندول را اندازه بگیرید .

پاندول را بالا ببرید به طوری که محور طولی آن با زاویه $\theta^{+3^\circ}_{0^\circ}$ نسبت به سطح عمود قرار گیرد و سپس آن را رها کنید تا با جاپایی برخورد کند.

اگر تولید کننده ادعا کند که صندلی چرخ دار بالاتر از حداقل الزامات فوق است زاویه مورد ادعا را با رواداری $^{+3^\circ}_{0^\circ}$ درجه برای انجام آزمون انتخاب کنید.

اگر جاپایی از محل خود جابجا شده ولی آسیبی نبیند ، آن را به جای اول خود باز گردانید.



شکل ۱۸- محل ضربه های وارده بر جاپایی ها

۹-۶-۴ ضربه طولی

پاندول مخصوص آزمون جاپایی را آویزان کنید (بند ۵-۷ را ببینید) ،در این صورت :
الف) مرکز ضربه پاندول در تماس با آن بخش از جاپایی قرار گیرد که دورترین نقطه جلویی و دورترین نقطه از خط مرکزی طولی صندلی چرخدار باشد.
ب) سطح معلق آن به موازات خط مرکزی طولی صندلی چرخدار قرار گیرد.
ج) محور طولی پاندول در سطح عمود قرار گیرد.
یادآوری - در شکل ۱۸ تعدادی از تصاویر نقطه ضربه در جاپایی ها مختلف نشان داده شده است . آزمون را مانند آنچه در بند ۹-۶-۳ آورده شده، کامل کنید .

۹-۷ اسکلت جلویی: مقاومت در برابر ضربه – روش آزمون

این آزمون ها برای اسکلت جلویی صندلی چرخدار به غیر از چرخ های هرزگرد، چرخ ها یا جاپایی ها که ممکن است با موانع برخورد کنند، کاربرد دارد. بخصوص برای قسمت جلویی صندلی چرخدار موتوری که غالباً برای هل دادن و بازکردن در مورد استفاده قرار می گیرد، کاربرد دارد.

۹-۷-۱ آماده کردن

صندلی چرخ دار را روی سطح آزمون افقی قرار دهید.
از آزاد بودن ترمزهای صندلی چرخ دار مطمئن شوید.
یادآوری - صندلی های چرخ دار برقی ممکن است نیاز به تغییراتی داشته باشند، در این صورت تمامی ترمزها را آزاد کرده و صندلی چرخ دار را در حالت ساکن قرار دهید.

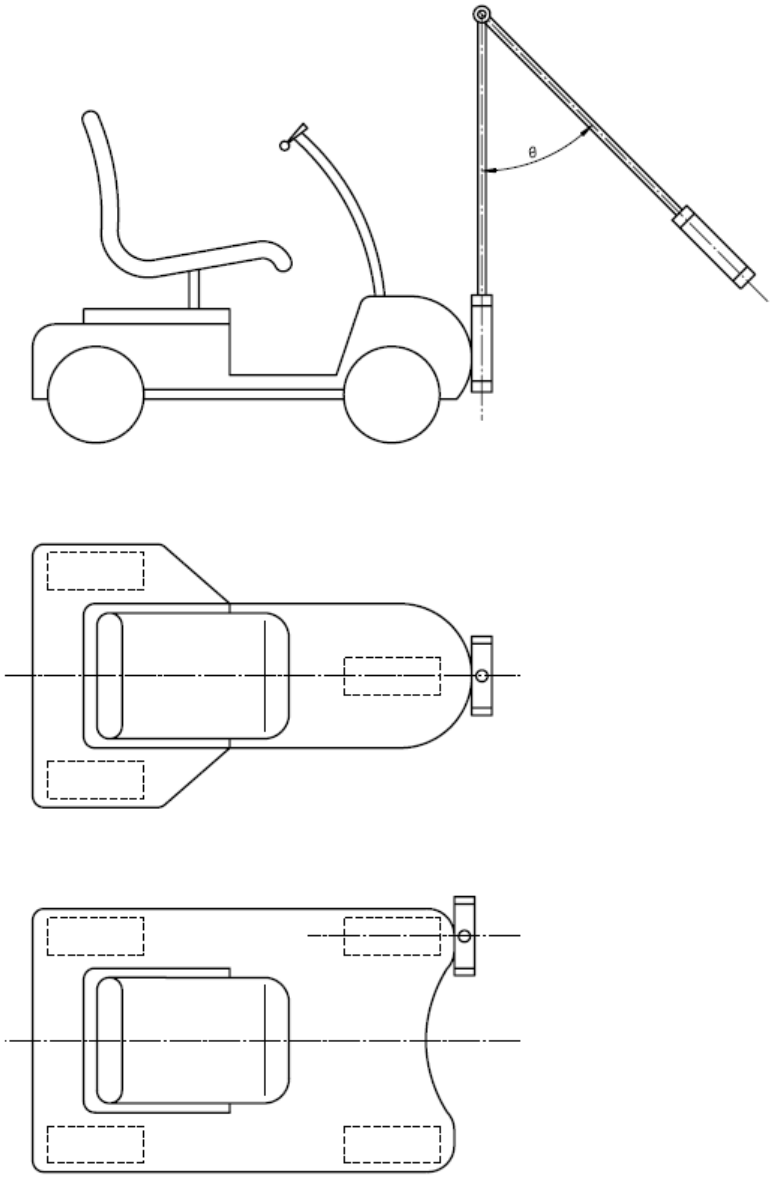
۹-۷-۲ ضربه جلویی

پاندول مخصوص آزمون ضربه به طوقه دستی را تنظیم کنید (بند ۵-۶ را ببینید) به طوری که محور چرخش در زاویه ۲ ± ۹۰ ، مانند آنچه در شکل ۳ نشان داده شده است، قرار گیرد و سطح صاف پاندول بخش مورد آزمون را هدف قرار دهد.
پاندول مخصوص آزمون را آویزان کنید طوری که سطح صاف آن جلویی ترین بخش پیشین اسکلت را لمس کرده و سطح نوسان به موازات خط مرکزی طولی صندلی چرخدار با رواداری ۲ ± درجه بوده و محور طولی پاندول در سطح عمود قرار گیرد.

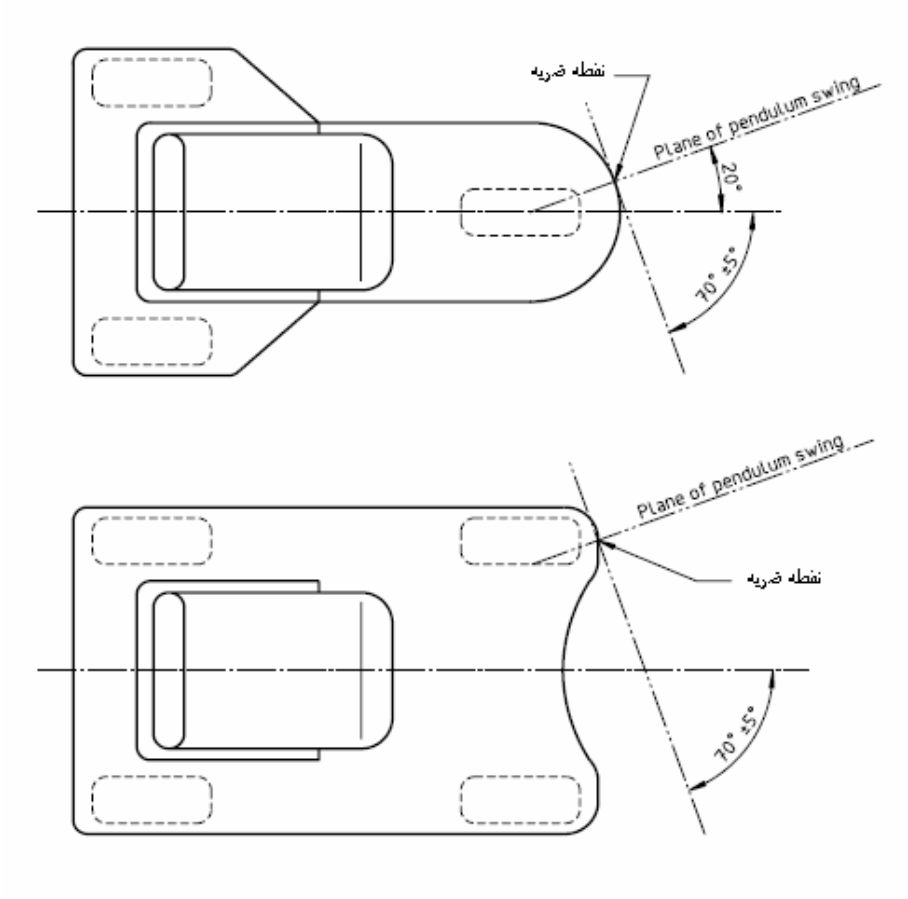
یادآوری - شکل ۱۹- الف چند تصویر از نقطه ضربه را نشان می دهد.

زاویه نوسان پاندول را با استفاده از معادله ۹-۵ محاسبه نمایید. پاندول را بالا ببرید تا محور طولی آن در زاویه $\theta \begin{matrix}+3^\circ \\ 0^\circ\end{matrix}$ درجه نسبت به سطح عمودی قرار گیرد و سپس آن را رها کنید تا به اسکلت بندی جلویی صندلی چرخ دار ضربه وارد کند.

اگر تولید کننده مدعی شده است که صندلی چرخ دار فراتر از حداقل الزامات می باشد، زاویه مورد ادعا را با رواداری $\begin{matrix}+3^\circ \\ 0^\circ\end{matrix}$ در انجام آزمون انتخاب کنید.



شکل ۱۹-الف - محل برخورد ضربه های جلو در اسکلت بندی جلو



شکل ۱۹ب – محل ضربه های جبرانی به اسکلت جلویی در زاویه ۷۰ درجه

۹-۷-۳ ضربه جبرانی

نقطه ضربه را روی یک طرف اسکلت جلویی شناسایی کنید ، این نقطه با یک سطح شیبدار با خط مرکز صندلی چرخ دار زاویه $^{\circ}$ ۵ ± $^{\circ}$ ۷۰ خواهد ساخت. مانند آنچه در شکل ۱۹ ب نشان داده شده است.

یادآوری برای بالا بردن توانایی آزمایشگاه های آزمون با هدف مقایسه نتایج آزمون، این آزمون ها باید همگی در سمت چپ صندلی چرخدار و در جلوی آن انجام شود.

پاندول را آویزان کنید (بند ۵-۶ را ببینید) بگونه ای که مرکز ضربه یکی از سطوح مسطح آن در تماس با نقطه ضربه که در بالا شناسایی کرده اید باشد ، سطح نوسان آن در زاویه $^{\circ}$ ۲ ± $^{\circ}$ ۲۰ درجه نسبت به خط مرکز صندلی چرخ دار قرار داشته و محور طولی آن به صورت عمودی قرار گیرد.

پاندول را بلند کنید طوری که محور طولی آن در زاویه θ $^{+3^\circ}_{0^\circ}$ نسبت به سطح عمود (مانند آنچه دربند ۹-۵ بدست آمده) قرار گرفته و سپس آن را رها کنید طوری که پاندول اسکلت جلویی صندلی چرخ دار را مورد اصابت قرار دهد.

اگر تولید کننده مدعی است که صندلی چرخ دار بالاتر از الزامات فوق می باشد، زاویه ادعا شده را با رواداری $^{+3^\circ}_{0^\circ}$ درجه در انجام آزمون انتخاب کنید.

۹-۸ سوابق

اگر هر یک از اجزا نیازمند محکم کردن، تنظیم و یا جایگزینی هستند ، یادداشت کنید.

۱۰ آزمون های خستگی – روش آزمون

۱۰-۱ کلیات

در این آزمون صندلی چرخ دار را روی غلطک هایی که موانع کوچکی در اطرافشان بوده و یک ردیف سرازیری برای نشان دادن اثرات جدول خیابان به پیش برانید.

۱۰-۲ آماده کردن صندلی چرخ دار برای آزمونهای خستگی

پیش از انجام هر آزمون تنظیمات صندلی چرخ دار را کنترل کرده و آدمک آزمون را مطابق بند ۶ قرار داده و در صورت نیاز موقعیت آن را تصحیح کنید .

۱۰-۳ مهارکننده های آدمک

آدمک را در جای خود محکم کنید طوری که مطابق بند ۶-۴ در جای خود محکم شود. مطمئن شوید که هیچ یک از بندهای محکم کننده آدمک موجب تغییر شکل در صندلی چرخ دار نشود.

یادآوری ۱- وسایل حفاظتی باید حرکت آزاد بخشهای پشتی و صندلی آدمک، در اطراف لولای باسن را تامین نمایند تا ضمن شبیه سازی حرکت عادی بدن یک انسان در عین حال آدمک را نیز در جای خود نگه دارند.

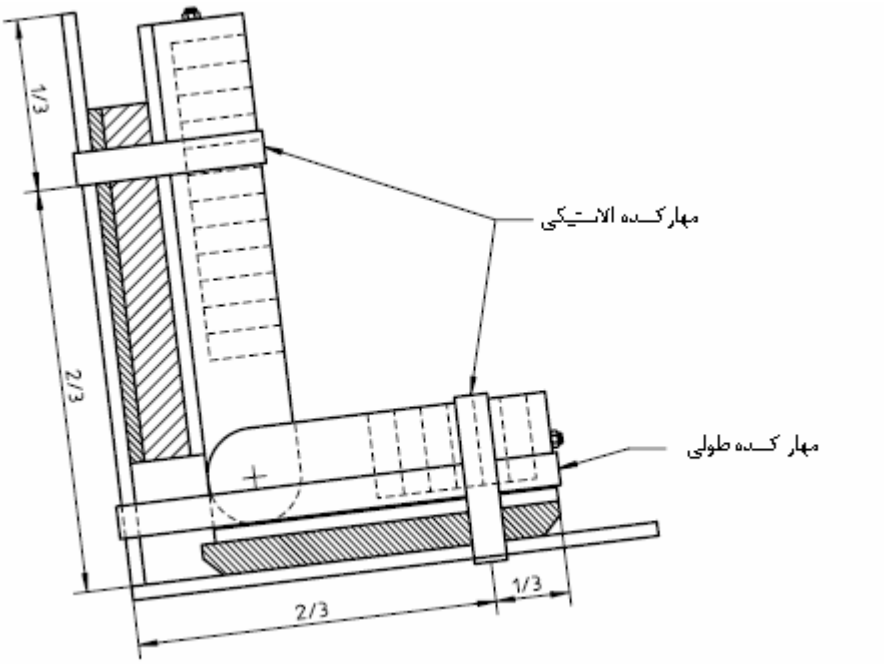
یادآوری ۲ - یک روش توصیه شده برای محکم کردن آدمک، استفاده از نوارهای الاستیکی با استحکام ۲N/m تا ۵N/m است. تیوپ داخلی بعضی از دوچرخه ها برای این کار مناسب هستند. باید دقت نموده و از خم کردن لاستیک های حمایتی پشت صندلی به سمت یکدیگر در صندلیهای چرخداری که طراحی قدیمی دارند، خودداری نمود.

برای مثال روش ذیل برای محکم کردن یک آدمک ۷۵ کیلوگرمی توصیه می شود:

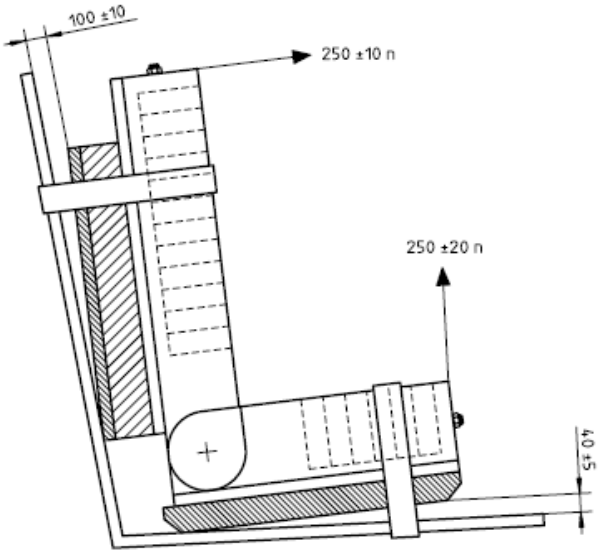
مهارکننده ها را بگونه ای بر روی آدمک آزمون نصب نمایید تا هنگامی که آدمک از پشتی صندلی و صندلی بیرون کشیده می شود جمع نیروها و فواصل ایمن که در شکل ۲۰ نشان داده شده ، به دست آید.

مقادیر متناظر را می توان برای دیگر اندازه های آدمک استفاده کرد. می توان یک مهارکننده طولی را مانند شکل ۲۰ و به منظور جلوگیری از حرکت رو به جلوی بخش ران آدمک ، بر روی نشیمنگاه صندلی چرخ دار، اضافه کرد.

یادآوری ۳ – برای این منظور استفاده از نوارها توصیه می شود.



شکل ۲۰–الف– موقعیت مهارکننده ها در آزمونهای خستگی



شکل ۲۰–ب – کشش قبلی مهارکننده ها برای آزمون خستگی توسط آدمک آزمون ۷۵ کیلوگرمی

شکل ۲۰– مهار کننده ها

۴-۱۰ آزمون دو- غلطک

یادآوری - از آنجایی که زمان آزمون بیشتر از ظرفیت باتریهای اکثر صندلی های چرخ دار است، در این آزمون می توان از یک منبع قدرت کمکی استفاده کرد یا برای شارژ کردن باتری تمهیداتی فراهم نمود.

۱-۴-۱۰ تنظیمات دستگاه آزمون

فاصله بین غلطک های دستگاه آزمون را تنظیم کنید تا صندلی چرخ دار بگونه ای قرار گیرد که محورهای چرخهای آن با رواداری ۱ ± میلی متر مستقیما بالای محورهای غلطکها قرار گیرند.

در صندلی چرخدار با چرخ های هدایتگر آن (چرخهای جلو) و یا درخصوص صندلیهای چرخداری که توسط شخص همراه هدایت می شوند، چرخهای عقب را روی غلطک مرجع قرار داده و دیگر چرخ های آن روی غلطک دوم قرار بگیرند.

صندلیهای چرخ دارسه چرخه و یا صندلیهای چرخداری را که دارای یک جفت چرخ نزدیک به هم هستند را طوری قرار دهید که هر چرخ در حین یک گردش غلطک تنها با یک تخته باریک غلطک برخورد نماید (برای مثال با قرار دادن صندلی چرخ دار از پهلو روی غلطک ها)

با استفاده از تجهیزاتی که به محورهای چرخهایی که روی غلطک مرجع سوارند، نصب می شوند ، صندلی چرخدار را به شکل طولی مهار کنید یا این کار را می توان با استفاده از وسایلی که به چارچوب صندلی چرخ دار و تا حد ممکن نزدیک به محورها نصب می شوند نیز انجام داد.

وسایلی که صندلی چرخدار را مهار می کنند (بند ۵- ۹ را ببینید) باید نسبت به سطح افقی ۱۰± درجه زاویه داشته باشند.

با مهار جانبی صندلی چرخ دار حرکت آن را از موقعیت میانه آن به۵۰ ± میلی متر محدود نمایید. نباید حرکت عمودی آن را محدود کرد.

یادآوری - در صورت نیاز می توانید حفاظهایی را که جزء ساختار پایه نبوده و دسترسی به محورها را محدود می کنند ،بردارید .

۲-۴-۱۰ آزمون های صندلیهای چرخ دار دستی

دستگاه را به کار اندازید تا سطح غلطک مرجع با سرعت ۱ m/s ± ۰/۱ m/s شروع به حرکت کند.

اگر سرعت ماشین همزمان با بسامد تشدید صندلی چرخ دار است، برای جلوگیری از تشدید، سرعت را در گستره ۱ m/s ± ۰/۱ m/s تنظیم کنید.

دستگاه باید به کار خود ادامه دهد تا غلطک مرجع ۲۰۰/۰۰۰ دور یا دور بالاتر ادعا شده توسط تولید کننده را به طورکامل انجام دهد، سپس آزمون را متوقف کنید.

۱۰-۴-۳ اندازه گیری اولیه جریان در صندلی های چرخ دار برقی

جریان عبوری از منبع تغذیه صندلی چرخدار را اندازه گیری کنید تا به این ترتیب میانگینی برای نوسانات، با درستی ٪۱۰ ± به دست آید.

یادآوری- آمپرسنج آنالوگ وسیله مناسبی برای اندازه گیری جریان متوسط است.

حداکثر سرعت صندلی چرخ دار را با استفاده از روش ذکر شده در استاندارد6- ISO 7176 تعیین کنید.

برای گرم کردن سیستم برقی صندلی چرخ دار آن را راه اندازی کرده و به ترتیب زیر عمل کنید:

جریان مصرفی منبع تغذیه را هنگامی که سرعت صندلی چرخ دار ۱ میلیمتر بر ثانیه بوده و در صورتی که حداکثر سرعت آن کمتر از ۱ میلیمتر بر ثانیه است، زمانی که با حداکثر سرعت حرکت می کند را اندازه گیری کنید. صندلی چرخ دار را برای مدت زمانی که از ۵ دقیقه کمتر نباشد برانید و دوباره جریان را اندازه بگیرید. فرآیند را تا زمانی که هرگونه تغییری در جریان خوانده شده در اندازه گیری های متوالی کمتر از ٪۵ مقدار اندازه گیری باشد، تکرار کنید.

آدمک را در موقعیتی که در بند۱۰-۲ ذکر شده بر روی صندلی چرخدار قرار داده و صندلی چرخدار را در یک سطح مسطح و صاف با سرعت m/s ± ۰/۱ m/s ۱و در صورتی که سرعت حداکثر آن ازm/s ۱ کمتر باشد با سرعت حداکثر رانده و سپس جریان مصرفی توسط منبع قدرت صندلی چرخداررا اندازه گیری کنید.

۱۰-۴-۴ آزمون های صندلی های چرخدار برقی

تخته های باریک را از غلطک ها جدا کرده و یا صندلی چرخ دار را از پهلو روی یک قسمت غلطک ها قرار دهید.

دستگاه آزمون و صندلی چرخ دار را به کار اندازید طوری که صندلی چرخ دار حداقل یکی از غلطک ها را با هر کنترل مورد نیاز برای هدایت به پیش برده تا میزان جریان مصرفی توسط صندلی چرخدار به همان مقدار جریان که دربند ۱۰-۴-۳ آورده شده با رواداری٪ ۵٪ ± برسد. در این حالت باید سرعت سطحی غلطک مرجع m/s + ۰/۱ m/s ۱و در صندلی چرخدارهایی که سرعت حداکثر آنان کمتر از ۱ میلیمتر بر ثانیه است با سرعت حداکثرصندلی چرخدار با رواداری $^{0}_{-0.2}$ m/s باشد.

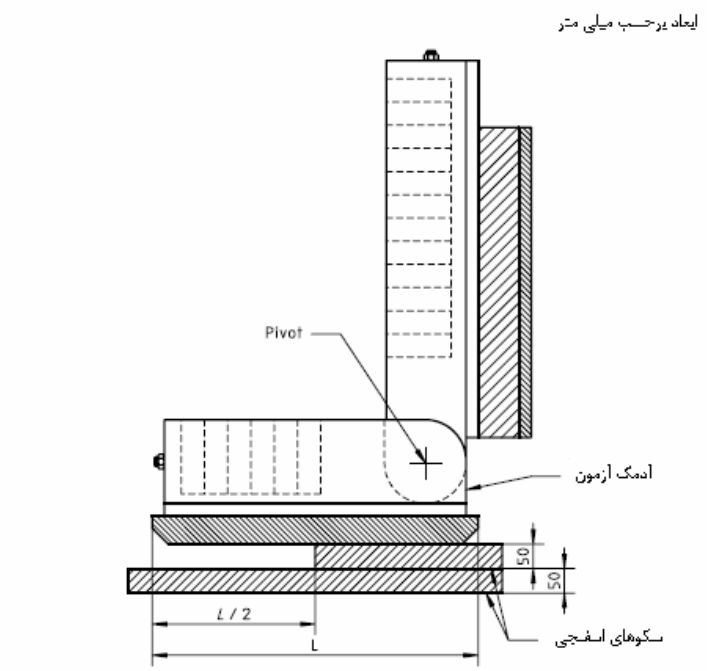
باید میان غلطک ها، همانطور که دربند ۵-۹ –پ تعیین شده تفاوت سرعتی وجود داشته باشد. تخته های باریک را مجددا روی غلطک ها قرار داده یا صندلی چرخدار به وضع اولیه باز گردانید طوری که چرخ ها با تخته ها برخورد کنند.

موقعیت آدمک را طبق بند ۶-۴ کنترل کرده و در صورت نیاز تصحیح کنید.

دستگاه را به کار اندازید تا زمانی که غلطک مرجع ۲۰۰/۰۰۰ دور کامل بزند. اگر تولید کننده مدعی است که صندلی چرخ دار فراتر از حداقل الزامات است، آزمون را آنقدر ادامه دهید که تعداد دورهای ادعا شده کامل شوند.

۱۰-۵ آزمون افتادن

دستگاه آزمون اتفادن را بگونه ای تنظیم کنید تا صندلی چرخ دار در حالی که حمایت می شود و روی یک سطح افقی قرار دارد از ارتفاع ۵ ± ۵۰ میلی متر روی یک سطح افقی ناصاف بیافتد.
سکوی های اسفنجی زیر آدمک را مطابق آنچه در شکل ۲۱ نشان داده شده ،قرار دهید.
طول و عرض اسفنج باید آنقدر باشد تا به بالاتر از لبه ها ی صفحه رانی آدمک برسد. طول اسفنج در لبه های پشت آدمک، اهمیت چندانی ندارند.



شکل ۲۱- سکوی های اسفنجی برای آزمون افتادن از جدول

مشخصات اسفنج برحسب اولویت به قرار زیراست :

- پلی اورتان ؛ منافذ باز،
- سختی مابین ۱۵ ± ۳۱۵ نیوتن که بر اساس استاندارد ISO2439 تعیین شده باشد.
- چگالی ۵ ± ۷۵/۱ کیلو گرم بر متر که بر اساس استاندارد ISO845 تعیین شده باشد.

اسفنج را بر اساس بند ۶-۴ قرار دهید.
باید دقت نمود که موانع افقی که حرکت صندلی چرخدار را محدود می کنند، محدودیتی در سقوط ایجاد نکنند (استفاده از نوارها ی شبکه ای توصیه می شود).
اگر چرخ های هرزگرد با زاویه بیش از ۴۵ درجه به طرفین وضعیت مستقیم نوسان داشته باشند، استفاده از نوارهای الاستیکی (انعطاف پذیر) که حرکت آزاد تا ۴۵ راتامین نموده ولی از چرخشهای بعدی جلوگیری می کنند ، مناسب است.
از حرکت چرخشی چرخها مطمئن شوید بگونه ای که در هر بار یک بخش از چرخ بارگذاری شود.

یادآوری - می توان برای تسهیل چرخش چرخ ها سیستم هدایت صندلی های چرخدار برقی را غیر فعال کرده و یا در حالت چرخ آزاد[1] قرار داد.

صندلی چرخ دار باید پیش از هر سقوط ساکن باشد.

- باید تعداد ۶۶۶۶ دوره چرخش کامل شده یا
- در صورتی که تولید کننده مدعی شده است که صندلی چرخ دار از حداقل الزامات مطرح شده در این استاندارد فراتر است، ۱/۳۰ تعداد دورهای دو غلطک آزمون کننده را که توسط تولید کننده ادعا شده کامل و سپس آزمون را متوقف کنید.

۶-۱۰ سوابق

اگر هر یک از قطعات صندلی چرخ دار نیاز به محکم کردن، تنظیم و یا جایگزینی داشته، آن مورد را یادداشت کنید.

۱۱ ارزیابی نتایج آزمون ها

پس از تکمیل تمامی آزمون ها، صندلی چرخ دار را مطابق با الزامات بند ۴-۱ مورد آزمایش قرار دهید. نتایج آزمون را بررسی کنید تا مشخص گردد کدام یک از بخش ها بیش از یک بار، طبق مندرجات ۴-۱، نیاز به تنظیم، محکم کردن و یا جایگزینی داشته اند.
تمامی سیستم های برقی صندلی چرخدار برقی را برای تعیین ساختن عملکرد آنان طبق اظهار تولید کننده، مورد آزمون قرار دهید.
اگر هر یک از الزامات محقق نگردد، صندلی چرخ دار منطبق بر الزامات این بخش از استاندارد نخواهد بود.

۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی اطلاعات زیر باشد:
الف) اشاره به استاندارد مورد استفاده در آزمون

1-Free wheel mode

ب) نام و نشانی موسسه آزمون کننده
پ) نام و نشانی تولید کننده صندلی چرخدار
ت) تاریخ تهیه گزارش
ث) نوع صندلی چرخ دار و شماره های سریال و بهر
ج) اندازه آدمک آزمون مورد استفاده
چ) عبارتی در خصوص انطباق یا عدم انطباق صندلی چرخ دار با الزامات این استاندارد
ح) عبارتی در خصوص تایید یا عدم تایید ادعاهای تولید کننده در زمینه فراتر بودن ویژگیها از حداقل الزامات.
خ) توضیح در خصوص عدم انطباق های شناسایی شده از طریق روشهای بند ۱۱
د) پیکربندی صندلی چرخ دار

یادآوری ۱- برای انجام آزمون های اختصاصی مانند شناسایی نقاط در فرآیندهای آزمون و در مواجهه با نقص ها ممکن است نیاز به اطلاعات بیشتر وجود داشته باشد.
یادآوری ۲ - به الزامات ذکر شده در بند۴-۲ نیز مراجعه کنید.

پیوست الف
اطلاعاتی
اصول به کار گرفته شده برای بدست آوردن بارهای ساکن آزمون

الف-۱ هدف از انجام آزمون های بارهای ساکن مشخص کردن این نکته است که آیا صندلی چرخ دار در برابر بارهای وارده در حین استفاده مقاومت خواهد کرد. (بند ۸ را ببینید).

یادآوری ۱ - در جایی که جرم صندلی چرخ دار مطرح است، برای سهولت فرض کنید که تمامی انواع صندلی های چرخ دار دستی جرمی معادل ۲۰ کیلوگرم دارند. در مورد صندلی های چرخ دار برقی باید جرم واقعی مورد استفاده قرار گیرد زیرا انواع مختلف آنها تفاوت وزنی بسیاری دارند.

یادآوری ۲ - برای آزمون هایی که ایمنی اهمیت بیشتری دارد، بارها با ضریب S، ۱/۵ برابر می شوند.

یادآوری ۳ - میزان بارهای محاسبه شده به میزان های مناسب گرد می شوند.

نمادهای زیر مورد استفاده قرار می گیرند:

g شتاب جاذبه = ۹/۸۰۷ m/s^2

M_d جرم آدمک آزمون به کیلوگرم

M_w جرم صندلی چرخ دار به کیلوگرم

S ضریب ایمنی که مساوی ۱/۵ است

F نیرویی که اعمال می شود به نیوتن

الف-۲ بار رو به پایین وارده به تکیه گاه دست

الف-۲-۱ اصول

در تمرین های تجسم وزن نیمی از جرم کاربر تقریبا به صورت عمودی روی هر یک از تکیه گاههای دست وارد می شود. اما در هنگام عبور کناری بار زاویه شده و ممکن است بیشتر از نیمی از جرم کاربر شود.

الف-۲-۲ محاسبات

معیوب شدن تکیه گاه دست در حین انتقال خطرناک بوده بنابراین یک ضریب ایمنی معرفی می شود.

$$F = \frac{M_d g S}{2Cos15^\circ}$$

برای آدمک آزمون ۱۰۰ کیلوگرمی

$$F = \frac{100 \times 9.807 \times 1.5}{2Cos15^\circ} = 761.5$$ ۷۶۰ نیوتن را استفاده کنید.

برای آدمک آزمون ۷۵ کیلوگرمی

$$F = \frac{75 \times 9.807 \times 1.5}{2Cos15^\circ} = 571.1$$ ۵۷۰ نیوتن را استفاده کنید.

برای آدمک آزمون ۵۰ کیلوگرمی

$$F = \frac{50 \times 9.807 \times 1.5}{2Cos15^\circ} = 380.7$$ ۳۸۰ نیوتن را استفاده کنید.

برای آدمک آزمون ۲۵ کیلوگرمی

$$F = \frac{25 \times 9.807 \times 1.5}{2Cos15^\circ} = 190.4$$ ۱۹۰ نیوتن را استفاده کنید.

الف-۳ بار رو به پایین وارده به جاپایی

الف-۳-۱ اصول

در صندلیهای چرخدار امکان این که کاربر قادر به ایستادن روی جاپایی ها بدون وارونه کردن صندلی باشد، غیر معمول است. اما ممکن است در دست اندازها بارهایی معادل با جرم کاربر به آنها وارد شود. شکستن جاپایی ها معمولا از نظر ایمنی اهمیت ندارد بنابراین از ضریب ایمنی استفاده نمی شود. بدنبال این نیروی وارده به تمامی عرض جاپایی ها مشابه نیرویی است که به هر یک از جاپایی های دوتایی وارد می گردد. البته کاربرها در هنگام سوار شدن به یک صندلی چرخدار موتوری تمامی جرم خود را در یک جا متمرکز می کنند.

الف-۳-۲ محاسبات

$F= M_d\ g$

برای آدمک ۱۰۰ کیلوگرمی

نیروی ۱۰۰۰ نیوتنی استفاده کنید $F = ۱۰۰ \times ۹/۸۰۷ = ۹۸۰/۷$

برای آدمک ۷۵ کیلوگرمی

نیروی ۷۵۰ نیوتنی استفاده کنید $F = ۷۵ \times ۹/۸۰۷ = ۷۳۵/۵$

برای آدمک ۵۰ کیلوگرمی

نیروی ۵۰۰ نیوتنی استفاده کنید $F = ۵۰ \times ۹/۸۰۷ = ۴۹۰/۹$

برای آدمک ۲۵ کیلوگرمی

نیروی ۲۵۰ نیوتنی استفاده کنید $F = ۲۵ \times ۹/۸۰۷ = ۲۴۵/۴$

الف-۴ بار رو به پایین وارده به اهرم کج کننده

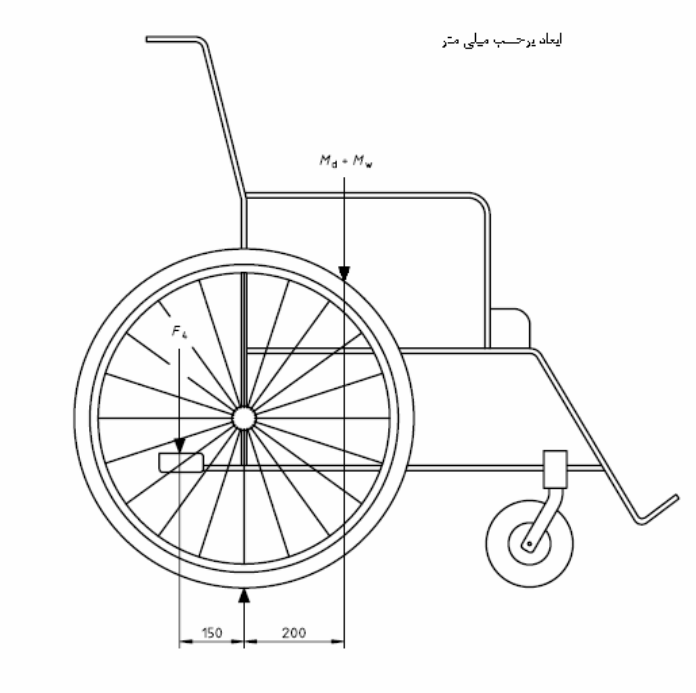
الف-۴-۱ کلیات

هنگامی که صندلیهای چرخدار اشکال مختلفی دارند، نسبت های نشان داده شده در شکل الف۱، بیانگر بارهای وارده بر درصد بالایی از چنین وسایلی است.

از شکل الف-۱

$F = (M_d+M_w)\ g = ۱۳/۰۸\ (M_d+M_w)$ (M_d+M_w) ۱۳را استفاده کنید

حداکثر جرم شخص همراه به ۱۰۰۰ نیوتن محدود می گردد.



شکل الف-۱- بار بر روی اهرم وارونه شدن

الف ۴-۱-۱ برای صندلی های چرخ دار دستی

برای آدمک ۱۰۰ کیلوگرمی

نیروی ۱۰۰۰ نیوتنی استفاده شود نیوتن ۱۵۶۰ = (۲۰ + ۱۰۰) ۱۳ = F

برای آدمک ۷۵ کیلوگرمی

نیروی ۱۰۰۰ نیوتنی استفاده شود نیوتن ۱۲۳۵ = (۲۰ + ۷۵۰) ۱۳ = F

برای آدمک ۵۰ کیلوگرمی

نیروی ۹۱۰ نیوتنی استفاده شود نیوتن ۹۱۰ = (۲۰ + ۵۰) ۱۳ = F

برای آدمک ۲۵ کیلوگرمی

نیروی ۵۹۰ نیوتنی استفاده شود نیوتن ۵۸۵ = (۲۰ + ۲۵) ۱۳ = F

الف-۴-۱- ۲ برای صندلی های چرخ دار برقی

حداکثر تا ۱۰۰۰ نیوتن نیرو وارد کنید $F= 13 (M_d + M_w)$

الف-۵ بارهای وارده بر دستگیره

الف-۵-۱ اصول

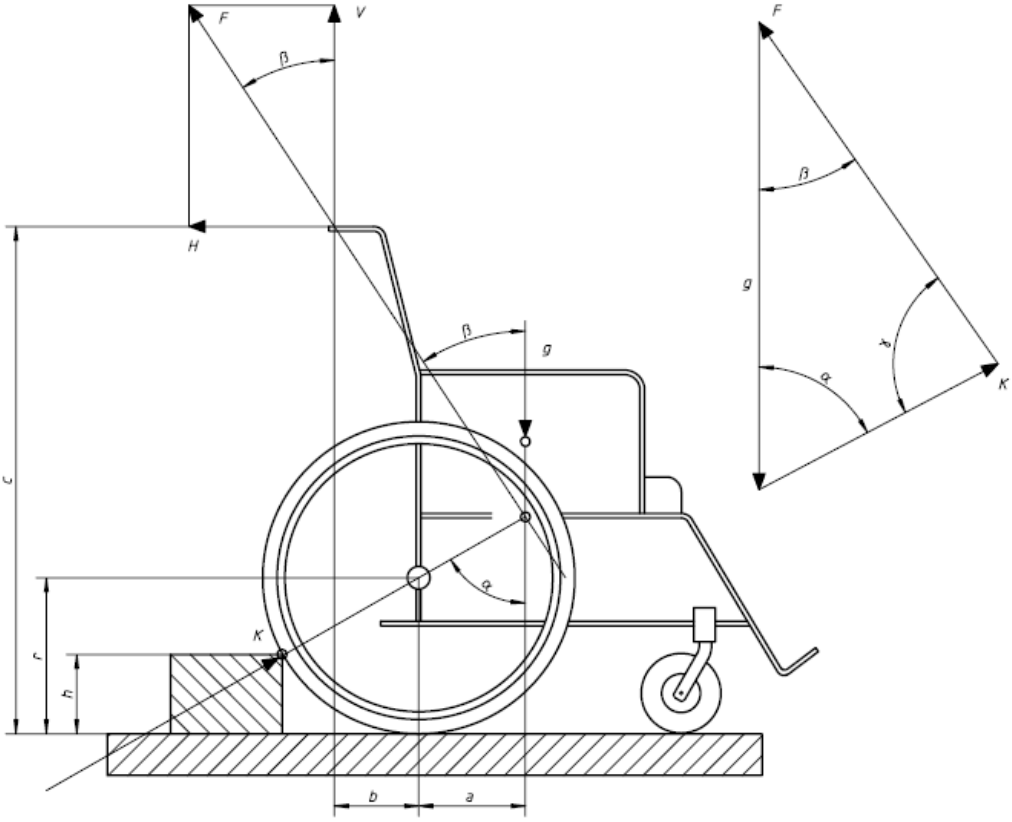
میزان اتصال در هنگام حمل صندلی بر روی پله ها از لحاظ ایمنی اهمیت پیدا می کند. میزان بـار آزمـون از این فرض که صندلی چرخ دار و سرنشین آن به واسطه شخصی کـه یکـی از دسـتگیره هـا را نگـه داشـته از سقوط از پله ها مصون می مانند نشأت می گیرد.

فرض بر این است که جرم صندلی چرخ دار و سرنشین آن مانند آنچه در شـکل الـف-۲ نـشان داده شـده، توسط پله خنثی می شود.

از بارهای شکل الف ۲ می توان دریافت که نیروی کششی H ، ٪ ۵۲ جرم کلی صندلی چرخـدار و سرنـشین است.

به دلیل اهمیت ایمنی و سازگاری با نیروهای بزرگتری که ممکن است در صندلی های چرخداری کـه انـدازه بزرگتر دارند به وجود آید ضریب ایمنی ، S ، که میزان آن ۱/۵ است را اضافه کنید.

آزمون ها نشان داده اند که افراد عمدتا در نیروهای وارده بیشتر از ۷۵۰ نیوتن قادر به نگه داشـتن دسـتگیره نمی باشند، بنابراین بار وارده به این میزان محدود می گردد.



راهنما

$\alpha = \arccos[\gamma-h)/r]$	G = ۱۰۰۰ نیوتن
$\beta = \arctan [(a+b)\|(c-r-(aH$	r = ۳۰ سانتیمتر
$Y = 180 -\alpha - \beta$	a = ۲۰ سانتیمتر
$F = g \sin \alpha / \sin Y$	b = ۱۵ سانتیمتر
$H = F \sin\beta$	c = ۹۰ سانتیمتر
$V = F \cos\beta$	h = ۱۶ سانتیمتر

شکل الف۲ – بارهای وارده بر صندلی چرخ دار در پله ها

الف-۵-۲ محاسبات

از شکل الف۲ می توان دریافت که:

$F= S \times ۰/۵۲ (M_d + M_w) g$

الف-۵-۲-۱ برای صندلی های چرخ دار دستی

برای آدمک آزمون ۱۰۰ کیلوگرمی

نیروی ۷۵۰ نیوتنی استفاده شود نیوتن ۹۱۸= ۹/۸۰۷ × (۱۰۰+۲۰) × ۰/۵۲ × ۱/۵ =F

برای آدمک آزمون ۷۵ کیلوگرمی

نیروی ۷۳۰ نیوتنی استفاده شود نیوتن ۷۲۶= ۹/۸۰۷ × (۷۵+۲۰) × ۰/۵۲ × ۱/۵ =F

برای آدمک آزمون ۵۰ کیلوگرمی

نیروی ۵۳۵ نیوتنی استفاده می شود نیوتن ۵۳۵= ۹/۸۰۷ × (۵۰+۲۰) × ۰/۵۲ × ۱/۵ =F

برای آدمک آزمون ۲۵ کیلوگرمی

نیروی ۳۴۵ نیوتنی استفاده می شود نیوتن ۳۴۴= ۹/۸۰۷ × (۲۵+۲۰) × ۰/۵۲ × ۱/۵ =F

الف-۵-۲-۲ برای صندلیهای چرخدار برقی

$F =۱/۵ \times ۰/۵۲ \times (M_d+M_w) \times ۹/۸۰۷$

نظر به این که اکثر صندلیهای چرخدار برقی حتی صندلی مخصوص اطفال بیشتر از ۷۵ کیلوگرم وزن دارد ، لذا :

$F =۱/۵ \times ۰/۵۲ \times (M_d+M_w) \times ۹/۸۰۷$ =۷۶۵ نیوتن

برای تمام انواع صندلی های چرخ دار برقی از نیروی ۷۵۰ استفاده کنید.

الف-۶ بار رو به بالا وارده به تکیه گاههای دست

الف-۶-۱ اصول

معمولا افراد در هنگام کمک برای بلند کردن صندلی چرخدار و عبور از پله ها آن را با تکیه گاههای دست بلند می کنند. تجربیات حاکی از آن است که انسانها به طور کلی قادر به اعمال نیرویی

بزرگتر از ۱۰۰۰ نیوتن بر روی تکیه گاههای دست نیستند. به همین دلیل حداکثر نیرو ۱۰۰۰ نیوتن در نظر گرفته می شود.

الف-۶-۲ محاسبات

به دلیل اهمیت ایمنی ضریب ایمنی، S ، به میزان ۱/۵ درنظر گرفته می شود.

الف-۶-۲-۱صندلی چرخ دار دستی

فرض می شود که ۲ نفر با گرفتن تکیه گاههای دست ، صندلی چرخدار را به همراه سرنشین آن بلند می کنند. جهت نیروی بلند کننده به سمت خارج می باشد.

$$F = \frac{S(M_d + M_w)g}{2Cos10^\circ}$$

برای آدمک آزمون ۱۰۰ کیلوگرمی

$$F = \frac{1.5\times(100+20)\times 9.807}{2Cos10^\circ} = 896.2$$ نیروی ۸۹۵ نیوتن را استفاده کنید

برای آدمک آزمون ۷۵ کیلوگرمی

$$F = \frac{1.5\times(75+20)\times 9.807}{2Cos10^\circ} = 709.5$$ نیروی ۷۱۰ نیوتن را استفاده کنید

برای آدمک آزمون ۵۰ کیلوگرمی

$$F = \frac{1.5\times(50+20)\times 9.807}{2Cos10^\circ} = 522.8$$ نیروی ۵۲۰ نیوتن را استفاده کنید

برای آدمک آزمون ۲۵ کیلوگرمی

$$F = \frac{1.5\times(25+20)\times 9.807}{2Cos10^\circ} = 336.1$$ نیروی ۳۳۵ نیوتن را استفاده کنید

الف-۶-۲-۲ صندلیهای چرخدار برقی

از آنجایی که بیشتر صندلی های چرخ دار برقی سنگین هستند ، فرض می شود که حداکثر یک سوم جرم کلی صندلی چرخدار و سرنشین از تکیه گاههای دست بلند خواهد شد و یک شخص ثالث قسمت جاپایی ها را بلند خواهد کرد.

بنابراین :

$$F = \frac{S(M_d + M_w)g}{3Cos10^\circ} = 4.98(M_d + M_w)$$

$5\ (M_d + M_w)$ را استفاده کنید .

اما در جایی که بار مفروض کمتر از بار صندلی چرخ دار دستی هم سنگ باشد ، بار صندلی چرخـدار دسـتی باید اعمال شود.

$$F = \frac{S(M_d + 20)g}{3Cos10^\circ} = 7.47(M_d + 20)$$

7/5 $(M_d +20)$ را استفاده کنید .

هر کدام بزرگتر است ولی نیروی اعمالی نباید از ۱۰۰۰نیوتن بیشتر باشد.

الف-۷ بار رو به بالای وارده بر جاپایی

الف-۷-۱ اصول

افـراد در هنگـام کمـک در بلنـدکردن صـندلی چرخـدار در هنگـام عبـور از پلـه و غیـره، آن را از جاپایی ها بلند می کنند. خرابی جا پایی ها ها در حین عبور از پله ها در اغلب موارد موجب آسیب رسـاندن می شود ، بنابراین ضریب ایمنی اعمال می شود.

الف-۷-۲ محاسبات

فـرض کنیـد کـه هـر یـک از جاپـایی هـا یـک چهـارم کـل جـرم صـندلی چـرخ دار و سرنـشین را حمـل می کنند.

بنابراین

$$F = \frac{S(M_d + M_w)g}{4} = 3.68(M_d + M_w)$$

از (Md+Mw) ۳/۷ استفاده کنید.

برای صندلی های چرخ دار دستی

برای آدمک آزمون ۱۰۰ کیلوگرمی

نیروی ۴۴۴ نیوتنی استفاده شود نیوتن ۴۴۴= (۱۰۰+۲۰) × ۳/۷ =F

برای آدمک آزمون ۷۵ کیلوگرمی

نیروی ۳۵۰نیوتنی استفاده شود نیوتن ۳۵۱/۵ = (۷۵+۲۰) × ۳/۷ =F

برای آدمک آزمون ۵۰ کیلوگرمی

نیروی ۲۶۰ نیوتنی استفاده شود نیوتن ۲۵۹= (۵۰+۲۰) × ۳/۷ = F

برای آدمک آزمون ۲۵ کیلوگرمی

نیروی ۱۶۵ نیوتنی استفاده شود نیوتن ۱۶۶/۵= (۲۵+۲۰) × ۳/۷ =F

در صندلیهایی که جاپایی آنها یک تکه است فرض بر آن است که بارهای هر دو جاپایی بر مرکز جاپـایی وارد می گردد.
بنابراین

$$F = \frac{1.5}{2}(M_d + M_w)g$$

بنابراین از $(M_d + M_w)$ ۷/۴ استفاده شود.

الف-۸ بار رو به بالا وارده به دسته مخصوص هل دادن

الف-۸-۱ اصول

در اغلب اوقات افراد در هنگام کمک وعبور دادن صندلی چرخ دار از روی پله و غیره آن را از دسته مخصوص هل دادن بلند می کنند. کنده شدن یا شکستگی این دسته در هنگام عبور از پله ها اغلب موجب جراحت می گردد. بنابراین ضریب ایمنی به کار می رود.
در صندلیهای چرخدار دستی فرض بر این است که جرم کلی صندلی و سرنشین توسط دسته مخصوص هـل دادن بلنـــد مـــی شـــود. هـــر یـــک از ایـــن دســـته هـــا نیمـــی از بـــار را حمـــل کـــرده و در دسته هایی که دارای یک میله افقی هستند نیاز به حمل تمامی بار در مرکز خود دارند.

الف-۸-۲ محاسبات

یادآوری تجربیات نشان می دهد که افراد عموما نمی توانند نیروی بالاتر از ۱۰۰۰ نیوتن وارد کنند، بنابراین ، این مقدار نیرو را به عنوان حد بالای برای هر یک از دسته ها در نظر می گیرند.

الف-۸-۲-۱ بنابراین ، برای صندلی های چرخ دار دستی با دو دسته مخصوص هل دادن می توان نوشت:

$$F = \frac{S(M_d + M_w)g}{2}$$

از (M_d+M_w) ۷/۳۵ استفاده شود.

و برای صندلی های چرخ دار دستی با دسته های نوع میله ای
از (M_d+M_w) ۱۴/۷ استفاده شود $F= S(M_d +M_w)g$

برای آدمک آزمون ۱۰۰ کیلوگرمی

$F =$۷/۳۵ × (۱۰۰+۲۰) = ۸۸۲ نیوتن

۸۸۲ نیوتن بر هر یک از دو دسته و ۱۷۶۰ نیوتن بر دسته های نوع میله ای وارد شود.

برای آدمک آزمون ۷۵ کیلوگرمی

F =۷/۳۵ × (۷۵+۲۰) =۶۹۸/۲۵ نیوتن

۷۰۰ نیوتن بر هر یک از دو دسته و ۱۴۰۰ نیوتن بر دسته های نوع میله ای وارد شود.

برای آدمک آزمون ۵۰ کیلوگرمی

F =۷/۳۵ × (۵۰+۲۰) =۵۱۴/۵ نیوتن

۵۲۰ نیوتن بر هر یک از دو دسته و ۱۰۴۰ نیوتن بر دسته های نوع میله ای وارد شود.

برای آدمک آزمون ۲۵ کیلوگرمی

F =۷/۳۵ × (۲۵۰+۲۰) =۳۳۰/۷۵ نیوتن

۳۳۰ نیوتن بر هر یک از دو دسته و ۶۶۰ نیوتن بر دسته های نوع میله ای وارد شود .

الف-۸-۲-۲ در صندلی های چرخ دار برقی فرض کنید که ۳ نفر صندلی را بلند خواهند کرد و یک سوم کل جرم صندلی و سرنشین توسط هر یک از دسته ها حمل می گردد.

بنابراین

$$F = \frac{1.5(M_d+M_w)g}{3}$$

از (M_d+M_w) ۵ استفاده شود.

یا ۱۰۰۰ نیوتن هرکدام کوچکتر است.

برای صندلی های چرخ دار برقی با دسته های نوع میله ای

$$F = \frac{1.5(M_d+M_w)g2}{3}$$

از (M_d+M_w) ۱۰ استفاده شود.

یا ۲۰۰۰ نیوتن هرکدام که کوچکتر است.

اما توصیه می شود که استحکام صندلی چرخدار برقی از استحکام صندلی چرخدار دستی که برای کاربر با جرم مشابه استفاده می شود ، کمتر نباشد.

پیوست ب
(اطلاعاتی)
ملاحظات طراحی

ب-۱ کلیات

جنبه های طراحی صندلی چرخدار در این پیوست اهمیت ویژه ای دارند، با این همه، امکان تعیین روش آزمون های مناسب و تکرار پذیری برای تمامی طراحی ها تا قبل از تدوین این بخش از استاندارد موجود نمی باشد.

طراحان باید تلاش نمایند تا با مشخصات داده شده هماهنگ باشند.

ب-۲ تکیه گاههای دست و جاپایی های متحرک

افراد هنگام کمک برای بالابردن یا پایین آوردن صندلی های چرخ دار به احتمال زیاد از تکیه گاههای دست یا جاپایی ها برای این کار استفاده می کنند. بنابراین در تکیه گاههای دست متحرک طراحی باید به گونه ای باشد که تمامی قطعات حفاظت کننده به قدر کفایت محکم باشند تا امکان بلند کردن صندلی چرخ دار وجود داشته (بند ۸-۸ را ببینید) یا به اندازه کافی مقاوم بوده و مانع از بلند کردن صندلی چرخدار شوند.

طراحی دست و پاگیر[1] که صندلی چرخ دار را بتوان بلند کرد ولی در هنگام تکان یا ضربه خوردن رها شود خطرناک بوده و باید از چنین طراحی هایی اجتناب کرد.

ب-۳ مقاومت در برابر سقوط

صندلی های چرخ دار را غالباً درون وسائل نقلیه موتوری قرار می دهند که در چنین مواقعی امکان افتادن وجود دارد.

طراح باید از مقاوم بودن صندلی چرخ دار در برابر افتادن از ارتفاع های حداقل ۱ متر مطمئن شود. چرخ های هرزگرد و چرخ ها بخصوص در برابر چنین سقوطهایی آسیب پذیرند.

ب-۴ مقاومت در برابر ضربه به سیستم نشیمنگاه صندلی های چرخدار

بسیاری از کاربران در هنگام نشستن روی صندلی تمام سنگینی خود را روی صندلی چرخدار می اندازند، ضربه های منتج از چنین حرکت هایی ممکن است بر مرکز نشیمنگاه وارد نشوند. طراحان باید مطمئن شوند که نشیمنگاههای صندلیهای چرخدار در برابر چنین ضربه هایی مقاومت می کنند.

1-jam

پیوست پ

(اطلاعاتی)

مشتق گیری زاویه نوسان پاندول برای آزمون های ضربه به چرخ هرزگرد و جاپایی ها

پ-۱ نظریه

پیش از وارد کردن ضربه، صندلی چرخدار مقدار مشخصی اندازه حرکت دارد. این اندازه حرکت یک کمیت برداری است و دارای یک جزء عمودی و یک جزء افقی نسبت به مانع است. در تئوری فرض می شود که جزء عمودی به دلیل ضربه از بین می رود در حالی که جزء افقی به دلیل آن که نیرویی در آن جهت وارد نمی شود، حفظ می گردد. بنابراین سرعت کلی صندلی چرخدار به دلیل وارد آمدن ضربه که خود موجب کاهش انرژی جنبشی شده، کاهش می یابد. این کاهش انرژی جنبشی مقدار انرژی است که صندلی چرخ دار در حین وارد آمدن ضربه و برخورد با موانع و با نادیده گرفتن اتلاف انرژی به صورت گرما و صدا جذب می نماید.

پ-۲ محاسبات

تغییر در انرژی جنبشی قبل و بعد از ضربه توسط معادلات زیر نشان داده می شود:

$$E_{imp} = E_1 - E_2 \qquad (۱)$$

$$E_1 = \frac{(M_d + M_w)V_1^2}{2} \qquad (۲)$$

$$E_2 = \frac{(M_d + M_w)V_p^2}{2} \qquad (۳)$$

E_{imp} عبارت است از انرژی جنبشی از بین رفته در اثر ضربه، به ژول

E_1 عبارت است از انرژی جنبشی قبل از ضربه به ژول

E_2 عبارت است از انرژی جنبشی بعد از ضربه به ژول

M_d عبارت است از جرم آدمک آزمون به کیلوگرم

M_w عبارت است از جرم صندلی چرخدار به کیلوگرم

V_1 عبارت است از سرعت صندلی چرخ دار قبل از ضربه به متر بر ثانیه

V_P عبارت است از مؤلفه سرعت صندلی به موازات مانع به متر بر ثانیه

بنابراین ، برای یک ضربه از سرعت صندلی چرخ دار به میزان یک متر در ثانیه

$$E_{imp} = \frac{(M_d + M_w)}{2}(1 - Cos^2 45^\circ) = \frac{(M_d + M_w)}{4} \qquad (۴)$$

میزان انرژی جنبشی پاندول E_P عبارت است از :

$$E_P = mpgh \qquad (۵)$$

$$h = d(1\text{-}\cos Q) \qquad (۶)$$

که در آن :

m_P جرم پاندول که معادل ۱۰ کیلوگرم است؛

g ثابت جاذبه که معادل ۹/۸۱ m/s^2 است؛

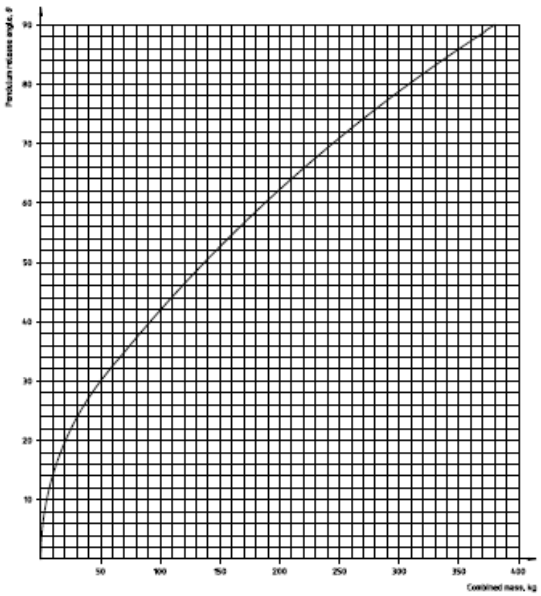
h تغییر در ارتفاع مرکز ثقل پاندول به متر

d فاصله میان نقطه محور پاندول و مرکز ضربه به متر

$$E_P = ۹۴/۱۸\ (۱\text{-}\cos Q) \qquad (۷)$$

بنابراین اگر مقدار انرژی وارده به صندلی چرخدار از روی پاندول مساوی با انرژی باشد که طی ضربه درسرعت m/s ۱ به آن وارد می گردد. آنگاه معادله (۴) باید مساوی با معادله (۷) باشد.

شکل پ-۱ تصویر این ارتباط را نشان می دهد.



شکل پ-۱ آزمون چرخ هرزگرد / زیرپایی

پیوست ت
(اطلاعاتی)
مشتق گیری مرکز ضربه پاندول

ت-۱ اصول

استفاده از پاندول مخصوص آزمون طوقه دستی باید به گونه ای تعیین و تعریف شود که منجر به نتایج یکسان در آزمایشگاههای آزمون کننده گردد. جرم، طرح و نقطه ضربه، اندازه حرکت منتقل شده از پاندول به صندلی چرخدار را تحت تاثیر قرار می دهند.

بنابراین توصیه می شود که این شاخص ها مشخص گردند. برای اطمینان از انتقال اندازه حرکت بهتر است که صندلی چرخدار با مرکز ضربه پاندول تماس پیدا کند.

ت-۲ اصطلاحات

C نقطه ثابت محور

G مرکز جرم کل پاندول

Q شتاب زاویه ای

W سرعت زاویه ای

A_G^t مرکز شتاب عرضی جرم

A_G^r مرکز شتاب شعاعی جرم

I میزان لختی پاندول در اطراف محور آن

P مرکز ضربه

d فاصله میان محور پاندول تا مرکز ضربه به متر

F_t نیروی عرضی

r_g فاصله میان محور پاندول تا مرکز ثقل به متر

T_c گشتاور حول محور C

M_C ممان حول محور C

ت-۳ محاسبات

پس از تجزیه نیروهای خارجی به مولفه های عرضی و شعاعی توصیه می شود که جمع تمامی مولفه های نیرو برابر اندازه های بدست آمده از معادله زیر باشد:

$$\sum F_t = mr_G a \qquad \sum F_t = mr_G w^2 \qquad (۱)$$

زمانی که پاندول رها می شود نیرو جاذبه بر مرکز جرم یک شتاب زاویه ای ایجاد می کند. گشتاور C در تقابل با ماند پاندول است.

$$T_c = Ia \qquad (۲)$$

ممان نیروهایی که بر پاندول ها در اطراف C تاثیر می گذارد، شکل ۳، در معادله ۳ آورده شده است.

$$\sum M_c = Ia + r_G(mr_G a) = (I + mr_G^2)a \qquad (۳)$$

$$\sum M_c = Ia$$

نیروهایی که بر بدن تاثیر می گذارد از معادله ۴ محاسبه می شوند.

$$\sum M_c - Ia = 0 \qquad \sum F = mA_G = 0 \qquad (۴)$$

سیستم نیروهای وارده بر پاندول به دلیل وجود مولفه نیرو- ماند ($-mr_Gw^2$) که بازوی ممان در اطراف C ندارد، به یک زوج منفرد کاهش پیدا نمی کند.

برآیند نیروهای ماند از نقطه P روی یک خط که از مرکز ثقل (CG) می گذرد، عبور خواهد کرد.

نیروی موجود در نقطه P می تواند به مولفه های آن که عبارتند از $-mr_Gw^2$ ، در راستای CG و $-mr_Ga$ که بر CG عمود است تقسیم شود. فاصله d، تا نقطه P را می توان با مساوی فرض کردن گشتاور مولفه $-mr_Ga$ از P با جمع گشتاور ماند و گشتاور نیروهایی که از G می گذرند بدست آورد.

$$-mr_G ad = -Ia + (-mr_G a)r_G \qquad (۵)$$

بنا بر این :

$$d = \frac{1}{mr_G} + r_G$$

برآیند نیروی ماند که از P می گذرد و در نتیجه نیروی ماند در مرکز ضربه، گشتاوری معادل صفر خواهد داشت.

پیوست ث
(اطلاعاتی)
مشخصات ردیابی صندلیهای چرخدار

ث-۱ اصول

اگر مشخصات ردیابی یک صندلی چرخ دار قبل و بعد از آزمون اندازه گیری شود، می توان هرگونه تغییر را به عنوان مقیاس پذیرش خرابی کوچک ناشی از آزمون در نظر گرفت . به موسسات آزمون کننده موکدا توصیه می شود که احتمال توسعه و بهبود معیارهای قبول و رد را با استفاده از یک آزمون مانند یکی از آزمونهای ذیل بررسی نمایند تا مشخص گردد آیا عملکرد صندلی چرخدار به طرز نامطلوبی تحت تاثیر قرار گرفته است.

ث-۲ پیشنهاد ۱

یک مسیر متشکل از یک سطح شیبدار سخت و صاف و یک سطح آزمون افقی صاف مانند شکل ث-۱ تهیه کنید.

یک خطر صفر مستقیم مانند شکل ث-۱ تعیین کنید.

صندلی چرخ دار را مطابق بند ۶ آماده کنید.

صندلی چرخ دار را مانند شکل در حالی روی سطح شیبدار قرار دهید که یکی از چرخ ها روی خطر صفر قرار گیرد.

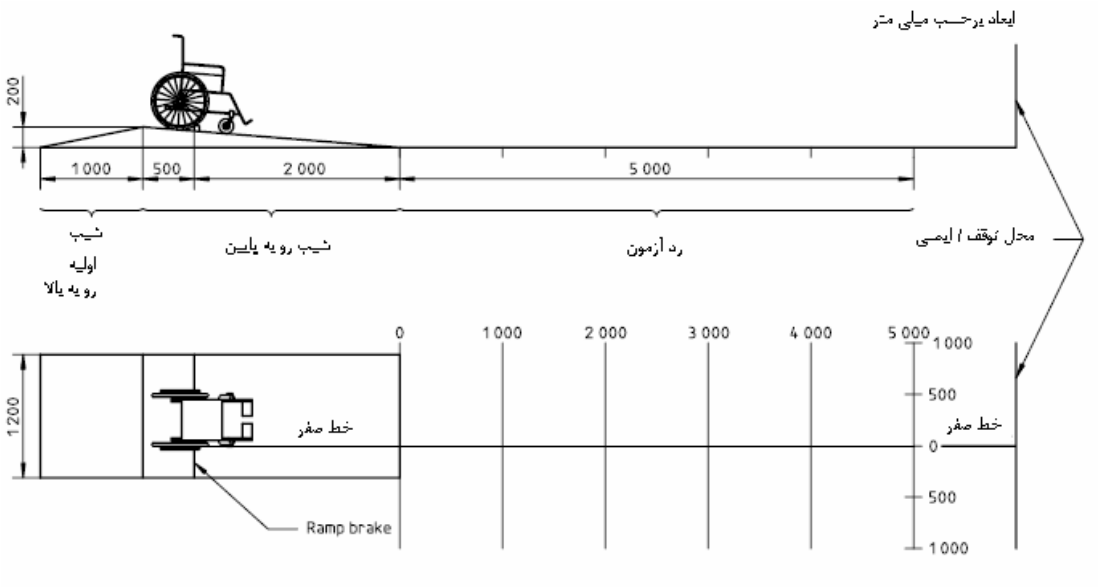
چرخ های هرزگرد باید در راستای خط صفر قرار گیرند.

صندلی را رها کنید ، بنابراین سطح شیبدار را طی کرده و روی سطح افقی قرار می گیرد.

هرگونه انحراف از خط صفر را زمانی که صندلی چرخ دار به علامت ۵ متر رسید را اندازه گیری و ثبت کنید (شکل ث-۱ را ببینید).

آزمون را دوبار دیگر تکرار کنید.

میانگین انحراف در سه آزمون را محاسبه کنید.



شکل ث-۱

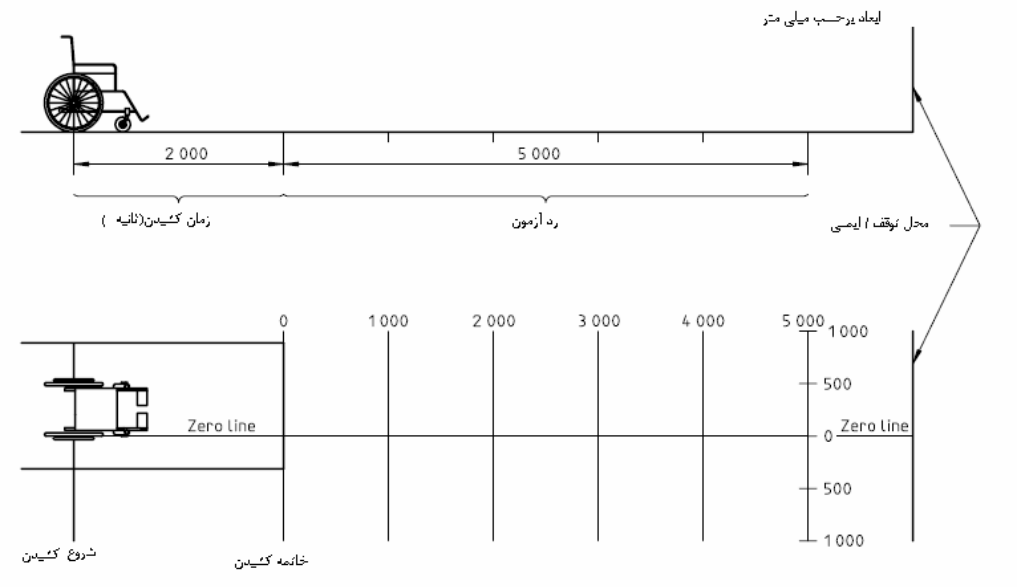
ث-۳ پیشنهاد ۲

یک مسیر آزمون را مانند شکل ث-۲ روی سطح افقی مسطح و سخت مشخص کنید.
صندلی چرخ دار را مطابق بند ۶ آماده کنید.
با دست صندلی چرخدار را برانید طوری که یکی از چرخ ها در راستا و موازی خط صفر حرکت کند، سرعت این حرکت باید در حدی باشد که وقتی صندلی چرخ دار در نقطه شروع رها می شود ما بین خطهای حداقل و حداکثر قرار گیرد.

یادآوری ۱- برای به دست آوردن چنین موقعیت هایی نیاز به تمرین است.

جهت و میزان هرگونه انحراف از خط صفر را در جایی که صندلی می ایستد، اندازه گیری و یادداشت کنید.
آزمون را دوبار دیگر تکرار کنید.میانگین انحراف در سه آزمون را محاسبه کنید.

یادآوری ۲ - آزمونی که این معیارها را برآورده نمی سازد ، کنار بگذارید.



شکل ث-۲

ث-۴ پیشنهاد ۳

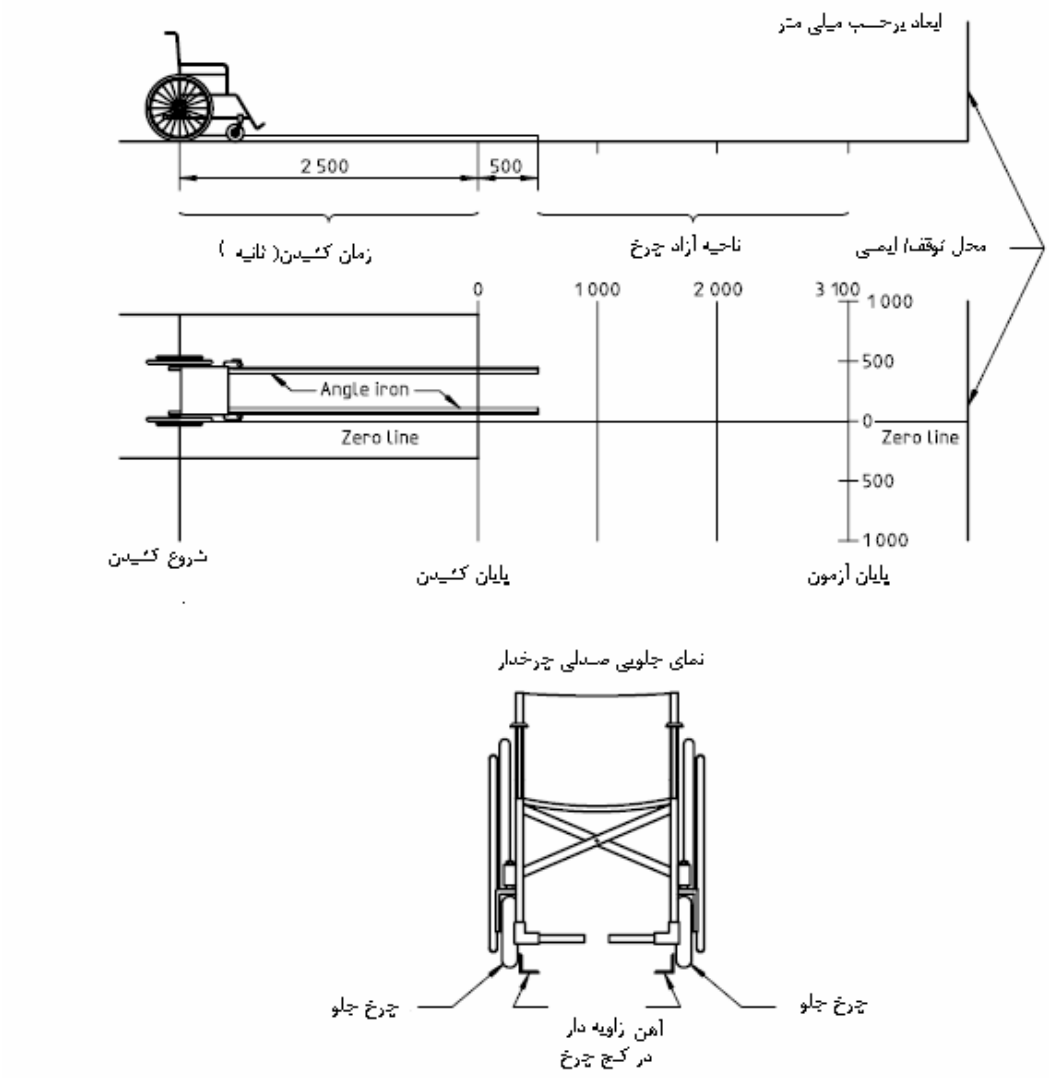
یک مسیر آزمون را مانند شکل ث-۳ روی سطح افقی مسطح و سخت مشخص کنید.

دو ریل راهنما را با ارتفاع تقریبی ۳۰ میلیمتر با فاصله برابر از خط مرکزی مسیر روی سطح آزمون قرار دهید . این دو ریل ۳ میلیمتر تا ۶ میلیمتر کم عرض تر از کوچکترین اندازه مابین چرخهای صندلی چرخ دار خواهند بود (شکل ث-۳ را ببینید).

صندلی چرخ دار را مطابق بند ۶ آماده کنید.
صندلی چرخ دار را قبل از خط شروع ، روی مسیر قرار دهید.
یک بند را به دسته های مخصوص هل دادن وصل کنید تا صندلی چرخ دار را با سرعتی بکشد که وقتی از خط شروع رها می شود در فاصله ۰/۵ متری بعد از خط پایان بایستد.

یادآوری - برای به دست آمدن این حالت ها نیاز به تمرین است.

آزمون را انجام داده ، جهت و میزان انحراف صندلی چرخ دار را از خط مرکز مسیر، اندازه گیری و یادداشت کنید.
آزمون را دو بار دیگر انجام دهید.
میزان میانگین انحراف نتایج سه آزمون را محاسبه نمایید.


ابعاد برحسب میلی متر
2 500
500
زمان کشیدن(ثانیه)
ناحیه آزاد چرخ
محل توقف ایمنی
0
1 000
2 000
3 100
1 000
500
0
Zero line
500
1 000
Angle iron
Zero line
شروع کشیدن
پایان کشیدن
پایان آزمون
نمای جلویی صندلی چرخدار
چرخ جلو
چرخ جلو
آهن زاویه دار
در کنج چرخ

شکل ث-۳

ICS: 11.180.10

صفحه: ۶۸