



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۶۰۷

چاپ اول

ISIRI

13607

1st.Edition

اصول انتخاب و استفاده از آزمودنی‌های
انسانی برای آزمون جنبه‌های آنتروپومتریک
طراحی‌ها و محصولات صنعتی

**Principles for selecting and using test
persons for testing anthropometric
aspects of industrial products and designs**

ICS:13.110;13.180

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه^۱، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فن آوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمانهای دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

مؤسسه 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 کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. 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.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« اصول انتخاب و استفاده از آزمودنی‌های انسانی برای آزمون جنبه‌های آنتروپومتریک

طراحی‌ها و محصولات صنعتی »

رئیس:

حقییر، حسین
(دکترای تخصصی آناتومی)

دبیران:

عباسی، صغری
(دکترای عمومی پزشکی)

قزوینی، کیارش
(دکترای تخصصی میکروبیولوژی)

اعضاء (به ترتیب حروف الفبا) :

امینیان، برزین
(فوق لیسانس طراحی صنعتی)

بابوریان، معصومه
(فوق لیسانس نساجی)

بهمنی فریز، نسرین
(لیسانس نساجی)

حاذق جعفری، کوروش
(دکترای دامپزشکی)

دادخواه، بتول
(لیسانس طراحی لباس)

رضائی مود، علیرضا
(لیسانس مکانیک)

صالحی، فریبا
(لیسانس علوم تجربی)

عباسی، فاطمه
(لیسانس شیمی - زیست شناسی)

سمت و / نمایندگی

دانشگاه علوم پزشکی مشهد

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی خراسان رضوی

دانشگاه علوم پزشکی مشهد

دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی خراسان رضوی

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی خراسان رضوی

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شرکت چرم مشهد

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی خراسان رضوی

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی خراسان رضوی

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی خراسان رضوی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ انواع آزمون‌ها
۴	۱-۴ کلیات
۴	۲-۴ آزمون غربالگری
۴	۳-۴ آزمون تفصیلی
۴	۵ آزمون با آزمودنی‌های انسانی
۴	۱-۵ الزامات کلی
۴	۲-۵ روش اجرای آزمون
۴	۳-۵ انتخاب آزمودنی‌های انسانی برای آزمون غربالگری
۵	۴-۵ انتخاب آزمودنی‌های انسانی برای آزمون تفصیلی
۵	۵-۵ اشخاص باتجربه و بی تجربه
۸	۶-۵ معیارهای پذیرش محصول با توجه به جنبه‌های آنتروپومتریک
۸	۷-۵ مستندسازی روش آزمون و نتایج
۹	پیوست الف (اطلاعاتی) مثالی از روش آزمون جنبه‌های آنتروپومتریک یک آسانسور
۱۲	کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد « اصول انتخاب و استفاده از آزمودنی‌های انسانی برای آزمون جنبه‌های آنترپومتریکی طراحی‌ها و محصولات صنعتی » که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) تهیه و تدوین شده و در دویست و شصت و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۸۹/۰۶/۳۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

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

ISO 15537: 2004 , Principles for selecting and using test persons for testing anthropometric aspects of industrial products and designs

مقدمه

در خصوص بررسی الزامات ارگونومی محصولات و طراحی‌های صنعتی؛ علاوه بر آزمون‌های فنی؛ آزمون‌هایی با استفاده از آزمون‌های انسانی انجام می‌شود. بدین ترتیب که اشخاصی انتخاب و به طور همزمان آزمون‌های چند عاملی در مورد تعیین ویژگی‌ها و مشخصات محصول یا طرح انجام می‌شود. در این روش آزمون رفتار آزمون‌های انسانی هنگام استفاده از محصول یا در ارتباط با طرح مورد نظر، مشاهده می‌شود یا پرسش‌هایی در مورد محصول یا طرح از آنها می‌پرسند.

اعتبار یافته‌های بدست آمده در این روش آزمون تا حدود زیادی بستگی به انتخاب مناسب آزمون‌ها (اشخاص) از میان گروه‌های مصرف‌کننده محصول یا طرح دارد. به گونه‌ای که هرچه شخص انتخاب شده به نماینده گروه مصرف‌کننده نزدیکتر باشد، اعتبار نتیجه بدست آمده نیز بیشتر خواهد بود. در پیوست الف این استاندارد، مثالی از این روش آزمون تشریح شده است.

اصول انتخاب و استفاده از آزمودنی‌های انسانی برای آزمون جنبه‌های آنتروپومتریک^۱ طراحی‌ها و محصولات صنعتی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌هایی برای انتخاب گروهی از اشخاص است که ویژگی‌های آنتروپومتریک جمعیت مصرف‌کننده شیء مورد آزمون را داشته باشند. این استاندارد برای آزمون جنبه‌های آنتروپومتریک طراحی‌ها و محصولات صنعتی که با بدن انسان تماس مستقیم داشته یا به اندازه‌های بدن وابسته باشند، کاربرد دارد. برای مثال می‌توان ماشین‌ها، تجهیزات کار، تجهیزات حفاظتی، کالاهای مصرفی، فضاهای کاری، جزئیات معماری یا تجهیزات حمل و نقل را نام برد. این استاندارد، همچنین برای آزمون جنبه‌های ایمنی محصولاتی که به اندازه‌های بدن انسان مربوط می‌شوند، کاربرد دارد. این استاندارد، در مورد جنبه‌های دیگر عملکردی یا الزامات دیگر از قبیل درک اطلاعات (به جز ترتیب هندسی اهداف مورد نظر) و استفاده از کنترل‌ها (به جز مکان هندسی آنها) کاربرد ندارد. هرچند این استاندارد با انتخاب آزمودنی‌های انسانی از دیدگاه آنتروپومتریک در ارتباط است، ولی اصول کلی مشابهی از آن، می‌تواند برای متغیرهای آزمونی دیگر مثل جنبه‌های بیومکانیکی به کار رود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۴۱ : اصول اندازه‌گیری ابعاد بدن انسان برای طراحی فنی - قسمت اول : تعاریف و شاخص‌های اندازه‌گیری

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر کاربرد دارد :

۱-۳

ابعاد اصلی محصول مورد آزمون^۱

منظور، ابعاد تخمین زده شده برای تعیین محدوده اصلی برای کل بدن یا قسمتهایی از بدن، از نقطه نظر آنترپومتریکی و بر اساس عملکرد محصول مورد آزمون می باشد .

یادآوری ۱- ابعاد اصلی به دسترسی، شفافیت، وضعیت، فشار تماسی یا عوامل دیگری بستگی دارد که ممکن است مشکلاتی در استفاده از محصول بوجود آورد یا سبب ناراحتی و خطراتی برای سلامت انسان شود .

یادآوری ۲- محصول مورد آزمون، می تواند بیشتر از یک بعد اصلی داشته باشد . برای مثال، ترکیبی از بعد شفافیت و دسترسی .

مثال : بعد اصلی برای مسیردستی^۲، می تواند عرض مسیر یا ترکیبی از دو بعد مانند عرض دستگاه و طول مسیر باشد .

۲-۳

اندازه های آنترپومتریکی اصلی^۳

اندازه گیری آنترپومتریکی که بیشترین تاثیر را بر روی ابعاد اصلی محصول دارد .

یادآوری- برای مثال، اندازه گیری آنترپومتریکی اصلی برای ورود کل بدن فرد به یک مسیر بزرگترین بعد است . (برای مثال قد و یا عرض بدن ، بر اساس شکل مسیر ورودی)

۳-۳

بدترین وضعیت ترکیب ابعاد اصلی و اندازه گیری آنترپومتریکی^۴

ترکیبی از ابعاد اصلی محصول، همراه با وسایل جانبی و اندازه گیری های آنترپومتریکی اصلی است، با در نظر گرفتن بزرگترین محدودیتی که شخص قادر به استفاده از محصول یا طراحی مورد نظر باشد .

1- Critical dimension of a product to be tested

2 - Access opening

3 - Critical anthropometric measurement

4 - Worst-case combination of critical dimension and anthropometric measurements

۴-۳

نوع بدن لاغر^۱

شخصی که حداقل، اندازه‌گیری‌های دو بعد عرضی (به ویژه عرض شانه و عرض لگن) و دو اندازه عمقی (به ویژه عمق سینه و عمق شکم) او کوچکتر از اندازه‌های نماینده صدک ۲۵ بوده یا در صورتی که این صدک در دسترس نباشد، میانگین صدک ۵۰ و صدک ۵ جمعیت مورد نظر، ملاک قرار می‌گیرد .

۵-۳

نوع بدن چاق^۲

شخصی که حداقل اندازه‌گیری‌های دو بعد عرضی (به ویژه عرض شانه و عرض لگن) و دو اندازه عمقی (به ویژه عمق سینه و عمق شکم) او بزرگتر از اندازه‌های نماینده صدک ۷۵ بوده یا در صورتی که این صدک در دسترس نباشد، میانگین صدک ۹۵ و ۵۰ جمعیت مورد نظر، ملاک قرار می‌گیرد .

۶-۳

نوع بدن متوسط^۳

شخصی که لاغر و یا چاق نباشد .

۷-۳

آنتروپومتریک

منظور داده‌های وابسته به اندازه‌گیری بدن انسان می‌باشد .

۴ انواع آزمون‌ها

۱-۴ کلیات

بسته به دقت مورد نیاز در نتایج آزمون و قابلیت دسترسی به آزمودنی‌های انسانی، می‌توان آزمون غربالگری یا آزمون تفصیلی انجام داد . بعلاوه، برای ابعاد اصلی محصول، باید مقادیر زیر به عنوان معیارهای انتخابی محسوب شوند :

الف - خواستگاه جغرافیایی جمعیت مصرف‌کننده (بین‌المللی، منطقه‌ای، ملی یا یک جمعیت خاص)

ب - سن جمعیت مصرف‌کننده (همه سنین یا گروه سنی خاص)

پ - جنس جمعیت مصرف‌کننده (هر دو جنس یا اختصاصی)

ت - شغل (در صورت ارتباط)

1 - Slim body type
2 - Corpulent body type
3 - Medium body type

۲-۴ آزمون غربالگری

آزمون غربالگری، همچون آزمون تفصیلی، کامل یا دقیق نیست و در ارزیابی مقدماتی قابلیت استفاده از محصولات و طراحی‌ها برای جمعیت مصرف‌کننده مورد نظر، به کار می‌رود.

یاد آوری - در صورت لزوم، به ویژه در مراحل اولیه فرایندهای طراحی، آزمون غربالگری می‌تواند با کمک مانکن‌ها یا الگوهای بدنی رایانه‌ای انجام شود و تغییرات جمعیت مصرف‌کننده مورد نظر که در بند ۴-۱ تعریف شده را نشان دهد. برای اطلاعات بیشتر در مورد مانکن‌های رایانه‌ای به استاندارد ISO 15536-1 مراجعه کنید.

۳-۴ آزمون‌های تفصیلی

آزمون‌های تفصیلی تمام ابعاد یک محصول یا طرح را در ارتباط با اندازه‌های آنترپومتریک محاسبه می‌کند. (برای مثال با استفاده از نخستین نمونه یا دیگر الگوهای فیزیکی). انتخاب اندازه‌گیری‌های آنترپومتریک و صدکها، بستگی به ویژگیهای محصول یا طراحی مورد نظر دارد. مدت زمان آزمون‌های تفصیلی باید برای رسیدن به نمایش مناسبی از جنبه‌های کاربردی مورد نظر محصول، کافی باشد. این جنبه‌ها شامل قابلیت پیش بینی بی‌نظمی یا استفاده فوری و نگهداری از محصول می‌باشد.

۵ آزمون با آزمودنی‌های انسانی

۱-۵ الزامات کلی و توصیه‌ها

آزمودنی‌های انسانی باید نماینده اندازه‌گیری‌های آنترپومتریک در جمعیت واقعی مصرف‌کننده محصول مورد نظر با در نظر گرفتن صدک مربوط باشند. آزمون باید تا حد امکان تجدیدپذیر باشد.

۲-۵ روش اجرای آزمون

موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

- الف- شناسایی جمعیت مصرف‌کننده مورد نظر (به بند ۴-۱ مراجعه کنید).
- ب- شناسایی وظایف اساسی که مصرف‌کننده «در» یا «با» محصول انجام خواهد داد و نوع لباس و وسایلی که در طی این فعالیت‌ها استفاده می‌کند.
- پ- تعریف ابعاد اصلی محصول مورد آزمون.
- ت- تعریف ترکیب بدترین وضعیت ابعاد اصلی و اندازه‌گیری‌های آنترپومتریک. شامل اندازه‌گیری‌های اصلی با وسایل جانبی.
- ث- مشخص کردن حاشیه ایمنی مطلق (شکل) یا نسبی (درصد) برای اضافه کردن به ابعاد.
- ج- انتخاب آزمودنی‌های انسانی مطابق بند ۳-۵ یا ۴-۵ به ترتیب.
- چ- انجام آزمون‌ها با در نظر گرفتن مقادیر زیر:
 - چ-۱ اندازه‌گیری ابعاد اصلی و اندازه‌گیری‌های آنترپومتریک مربوط به آزمودنی‌های انسانی

چ-۲ ثبت نظر آزمودنی‌های انسانی در طی یا بعد از استفاده از محصول
چ-۳ مشاهده رفتار آزمودنی‌های انسانی و توانایی آنها برای انجام اعمال آزمایش محصول مورد نظر در حین استفاده از آن .

ح- مستند سازی روش آزمون و نتایج آن . (به بند ۵-۷ مراجعه کنید .)
هر آزمون باید حد اقل یک دوره استفاده کامل برای هر عمل شیء توسط شخص مورد آزمون را (قابلیت دیده شدن، کنترل‌ها، صفحات نمایش، لوازم تطبیق) داشته باشد .
هر گونه انحرافی از این اصول باید مکتوب شود .
برای اطمینان، برخی از آزمون‌ها را می‌توان سه بار تکرار کرد . الزامات آزمون‌های اختصاصی در برخی استانداردهای محصول ذکر شده است .

۵-۳ انتخاب آزمودنی‌های انسانی از بین جمعیت مصرف‌کننده مورد نظر برای انجام آزمون غربالگری
برای هر بعد اصلی، حداقل سه نفر را که نماینده قسمتی از جمعیت مصرف‌کننده برای پیش بینی محدودیت‌ها در یک جنبه کاری باشند، انتخاب کنید . بدین ترتیب، اگر بعد مورد آزمون، "بزرگترین حد لازم" است که باید مورد آزمون قرار گیرد، اشخاص باید تا حد امکان نماینده صدک ۹۵ برای آن بعد باشند .
اگر "بعد دسترسی" مورد آزمون قرار می‌گیرد، شخص باید تا حد امکان نماینده صدک ۵ باشد .
شخص یکسانی را می‌توان برای آزمون بیش از یک بعد اصلی به کار گرفت . (برای آگاهی از اندازه‌های بدن انسان بین‌المللی به جدول شماره یک مراجعه کنید .)

۵-۴ انتخاب آزمودنی‌های انسانی از بین جمعیت مصرف‌کننده مورد نظر برای انجام آزمون‌های
تفصیلی

موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد :

الف- برای هر بعد اصلی، حداقل هفت نفر که نماینده جمعیت مصرف‌کننده با پیش بینی محدودیت‌های جنبه کاری مورد نظر باشند را، انتخاب کنید . بنابراین، اگر بعد مورد آزمون "بزرگترین حد لازم" است که باید آزمون شود، شخص باید تا حد امکان نماینده صدک ۹۵ برای این بعد باشد . اگر "بعد دسترسی" مورد آزمون قرار می‌گیرد، شخص باید تا حد امکان نماینده صدک ۵ باشد .

ب- اگر صدک ۹۵ یا صدک ۵ برای ابعاد اصلی در جمعیت مصرف‌کننده مورد نظر، ناشناخته باشد، باید حداقل هفت نفر نماینده از محدوده بین صدک ۵ تا ۹۵ مورد آزمون قرار گیرند. از این هفت نفر، باید حداقل دو نفر لاغر، دو نفر متوسط و دو نفر چاق باشند. همچنین پیشنهاد می‌شود که حداقل یک نفر نماینده صدک ۹۵ یا ۵ در اندازه‌گیری‌های عمقی یا عرضی در گروه آزمون حضور داشته باشد. یک شخص می‌تواند برای آزمون بیشتر از یک بعد اصلی به کار گرفته شود.

پ- در بیشتر وضعیت‌های پیچیده آزمون، برای مثال در جایی که هر دو "بزرگترین حد لازم" و "بعد دسترسی" مورد نظر است، اشخاص باید به طور اختصاصی برای اهداف مورد نظر تعیین شوند.

ت- پیشنهاد می‌شود در صورت امکان صدک ۱ و ۹۹ به جای صدک ۵ و ۹۵ استفاده شود.

به منظور ملاحظات ایمنی (برای مثال در مورد آزمون مسیر دسترسی یا فاصله‌های ایمنی) باید حداقل یک شخص نماینده صدک یک یا ۹۹ از اندازه‌گیری‌های واقعی بدن، در آزمون به کار گرفته شود.

جدول ۱- اندازه‌های بدن انسان بین المللی در سنین بین ۲۵ تا ۴۵ سال تقسیم شده به دو گروه

« نوع کوچک اندام » و « نوع بزرگ اندام »

نوع بزرگ اندام ^a		نوع کوچک اندام ^a			اندازه بدن انسان ^۱	
مقدار به میلی متر						
صدک ۹۵	صدک ۵۰	صدک		صدک ۵۰	صدک ۵	
		۵	۹۵			
۱.۹۱۰	۱.۷۸۰	۱.۶۵۰		۱.۵۲۰	۱.۳۹۰	قد (ارتفاع بدن)
۱.۰۰۰	۹۳۵	۸۷۰		۸۰۰	۷۴۰	قد نشسته
۸۸۰	۸۱۵	۷۵۰		۶۹۰	۶۲۰	ارتفاع چشم، در حالت نشسته
۹۵۰	۸۸۰	۸۱۰		۷۴۰	۶۷۰	برد دست تا نوک انگشتان ^۱
۵۰۰	۴۵۵	۴۱۰		۳۶۵	۳۲۰	عرض شانه (بین دو دلتوئید)
۴۳۰	۳۹۵	۳۶۰		۳۲۵	۲۸۵	عرض شانه (بین دو آکرومیون)
۴۱۰	۳۷۵	۳۳۵		۳۰۰	۲۶۰	عرض لگن، در حالت ایستاده
۶۰۰	۵۵۰	۵۰۵		۴۵۵	۴۰۵	ارتفاع زانو
۵۰۵	۴۶۰	۴۱۰		۳۶۵	۳۲۰	ارتفاع پشت زانو
۴۱۰	۳۷۵	۳۴۰		۳۰۵	۲۷۰	طول مشت - آرنج
۶۷۰	۶۱۵	۵۶۰		۵۰۵	۴۵۰	طول زانو- باسن
۱.۱۹۰	۱.۱۰۰	۱.۰۱۰		۹۲۰	۸۳۰	طول پاشنه - باسن
۴۴۰	۳۹۵	۳۵۰		۳۰۵	۲۶۰	عرض لگن، در حالت نشسته
۲۰۰	۱۸۵	۱۷۰		۱۵۵	۱۴۰	طول دست
۱۱۰	۱۰۰	۹۰		۷۵	۶۵	عرض دست در ناحیه استخوانهای کف دست
۳۰۰	۲۷۵	۲۵۰		۲۲۵	۲۰۰	طول پا
۶۰۰	۵۷۰	۵۴۰		۵۰۵	۴۷۵	دور سر
۲۰۵	۱۹۵	۱۸۵		۱۷۵	۱۶۰	طول سر
۱۷۰	۱۶۰	۱۴۵		۱۳۵	۱۲۰	عرض سر

یادآوری - برای کودکان و افراد سالخورده گاهی اوقات ، مجموعه داده های مجزایی مورد نیاز است .

۱ به بند ۱۲ کتابنامه مراجعه شود .

a وقتی محصولی برای مصرف در سرتاسر جهان طراحی می‌شود باید هر دو نوع را درآزمون در نظر گرفت . گروه های کوچک اندام و بزرگ اندام داده شده ممکن است در ایجاد طراحی یک محصول برای سراسر جهان به کار نرود . داده های نوع کوچک اندام بر اساس اندازه های زنان بوده و داده های نوع بزرگ اندام بر اساس اندازه های مردان می‌باشد .

1- forward reach(fingertrips)

۵-۵ اشخاص باتجربه یا بدون تجربه

در بسیاری از وضعیت‌ها، بهتر است که اشخاصی با آشنایی‌های متفاوت با محصول، از میان جمعیت مصرف‌کننده برای آزمون به کار گرفته شوند. هنگام بررسی داده‌های آزمون، باید به تفاوت بین اشخاص باتجربه و بدون تجربه در مورد استفاده از محصول یا موضوع طراحی توجه شود. در برخی موارد، ممکن است حتی آگاهی کمی در مورد وضعیت آزمون سودمند باشد.

۵-۶ معیارهای پذیرش محصول با توجه به جنبه‌های آنترپومتریک

معیارهای عمومی برای پذیرش محصول در استانداردهای خاص (برای مثال ISO 14738 و EN 614-1) تعریف شده است. مجموعه معیارهای پذیرش برای یک محصول، بستگی به طرح یا محصول دارد. برای برخی محصولات، معیارهای پذیرش در استانداردهای خاص آن محصول بیان شده است. برای محصولات دیگر یا وقتی گروه‌های مصرف‌کننده خاصی مورد نظر باشد، طراحان ممکن است معیارهای پذیرش را براساس اطلاعات آنترپومتریک در دسترس تنظیم کنند. به منظور رعایت جنبه‌های ایمنی، نتایج منفی مربوط به تنها یک مورد باید منجر به طراحی مجدد شود.

یادآوری - ممکن است برای فراهم نمودن حفاظت کل جمعیت مصرف‌کننده، پیش‌بینی‌های اضافی لازم باشد.

۵-۷ مستند سازی روش آزمون و نتایج آزمون

مشخصات محصول یا طراحی، جمعیت مصرف‌کننده مورد نظر، ابعاد اصلی تعریف شده و اندازه‌های آنترپومتریک اصلی، روش اجرای آزمون، معیارهای پذیرش و نتایج آزمون باید مستند شده و در صورت درخواست، قابل دسترس باشد.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مثالی از روش آزمون جنبه های آنترپومتریکی یک آسانسور

الف - ۱ هدف

یک آسانسور ده نفره که برای استفاده عمومی طراحی شده است، در یک فروشگاه پنج طبقه بزرگ در اروپا مورد آزمون قرار گرفت. دو طبقه پارکینگ در بالای فروشگاه قرار داشت. (طبقه ششم و هفتم) در این مثال، آزمون در سه زمینه آسایش، جنبه های محیطی - آنترپومتریکی مرتبط انتخاب شده و همچنین جنبه های ورودی / خروجی انجام شده است.

یادآوری - این پیوست موارد ایمنی را نشان نمی دهد. برای بررسی جنبه های ایمنی به استانداردهای ملی ایران ۶۳۰۶-۱ و ۶۳۰۳-۲ مراجعه کنید.

الف - ۲ روش اجرای آزمون (به جدول الف - ۱ مراجعه کنید.)

الف-۲-۱ مرحله اول

ابعاد اصلی محصولات و تجهیزات، اندازه گیری های آنترپومتریکی اصلی جمعیت مصرف کننده را معین کنید. (به جدول الف - ۱، مرحله یک مراجعه کنید.)

الف-۲-۲ مرحله دوم

بدترین وضعیت ها را معین کنید. (به جدول الف - ۱، مرحله دوم مراجعه کنید.)

الف-۲-۳ مرحله سوم

انواع مختلف آزمون را معین کنید (به جدول الف - ۱، مرحله سوم مراجعه کنید). برای بررسی داده های آنترپومتریکی خام^۱ (برای مثال در مورد ۱۰ نفر) یک آزمون غربالگری با استفاده از رایانه انجام می شود. همچنین جنبه های زمانی (مدت انتقال در بدترین وضعیت، از پایین ترین طبقه تا طبقه هفت با توقف در هر طبقه) در پذیرش فضای داخلی آسانسور اثر خواهد داشت. آزمون تفصیلی با آزمودنی های انسانی اهمیت بیشتری دارد.

الف - ۲-۴ مرحله چهارم

آزمودنی های انسانی را انتخاب کنید.

در حقیقت این آسانسور برای استفاده در یک فروشگاه اروپایی است، لذا داده های آنترپرومتریک اروپایی برای طراحی کافی خواهد بود. از آنجا که داده های موجود، میانگینی از اندازه های هر دو جنس است، بهتر است یک گروه آزمون متشکل از زن و مرد به صورت مختلط، برای رسیدن به نتایج ملموس و بهتر تشکیل شود.

آزمودنی های انسانی باید در استفاده از آسانسور با تجربه باشند. آزمودنی های انسانی می توانند در سه گروه قرار گیرند (به جدول الف - ۱، مرحله چهارم مراجعه شود) :

گروه ۱ (بدترین وضعیت) :

ده نفر نماینده صدک ۹۵ (چاق)، برای آزمون عرض در و فضای داخلی آسانسور، احتمالاً هفت نفر برای آزمون تعیین اندازه دکمه های آسانسور (انگشتان اشاره / دست بزرگ) می توانند در این گروه قرار گرفته باشند.

گروه ۲ :

هفت کودک (سن ۱۲ سال) ، نماینده صدک ۵ برای آزمون ارتفاع دکمه های آسانسور
گروه ۳ (واقعی)

مجموعه ای از بزرگسالان نماینده صدک ۹۵ (سه نفر)، صدک ۵۰ (چهار نفر) و صدک ۵ (سه نفر) که شامل یک نفر با صندلی چرخدار یا یک نفر همراه با کالسکه، به جای گروه یک می باشد.

الف - ۲ - ۵ : مرحله پنجم - روش اجرای آزمون

آسایش در آسانسور وابسته به زمان و فضا است. آزمون تفصیلی باید شامل ایستادن سه گروه در آسانسور با در بسته برای بیشترین زمان (بدترین وضعیت : زمانی که آسانسور از طبقه هفتم به پایین ترین طبقه می رود همراه با توقف ها) باشد. اگر بیش از دو نفر از ده نفر، احساس ناراحتی کنند، باید تغییرات ابعاد آسانسور مورد توجه قرار گیرد.

یادآوری - ارتباطات ثابت بین افراد و فضای داخلی آسانسور و نیز تعداد « نفرات استاندارد » با توجه به ضوابط و مقررات ملی تعیین می شود. در چنین مواردی، آسایش در بدترین وضعیت همانطور که در این مثال تعریف شد، می تواند فقط با محدود کردن ظرفیت آسانسور (تعداد نفرات)، یا به وسیله طراحی اتاقی بزرگتر برای « نفرات استاندارد » قابل دستیابی باشد.

الف - ۳ نتایج آزمون

بعضی از نتایج آزمون به وسیله شبیه سازی با رایانه، در مورد ارتفاع در، عرض در و فضای داخلی آسانسور قابل دستیابی هستند. بویژه وقتی جنبه های زمانی پیش بینی شده، نتایج را تحت تاثیر قرار دهند، آزمونهای شبیه سازی با رایانه کافی نمی باشند. با روش اجرای آزمون احساسی و یا بررسی نوار ویدئویی، به نتایج بهتری می توان دست پیدا کرد، حتی اگر این روش به صورت آزمون غربالگری و مطابق با این استاندارد انجام شود. آزمون تفصیلی (بند الف - ۲) نتایج معتبر تری در اختیار خواهد گذاشت.

جدول الف - ۱ - روش اجرای آزمون جنبه های آنترپومتریک در طراحی یک آسانسور در اروپا

مرحله یک		ابعاد اصلی	ابعاد محصول	اندازه گیری های بدن انسان	مکمل ها	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۴
						بدترین وضعیت	نوع آزمون	انتخاب آزمودنی های انسانی
						تشکیل گروه های آزمون	تشکیل گروه های آزمون	تشکیل گروه های آزمون
گروه ۱	ارتفاع در ورود/خروج	قد ، صدک ۹۵	لوازم جانبی: کلاه + کفش	فرد قد بلند ، صدک ۹۵ با کلاه و کفش پاشنه بلند	آزمون غربالگری	سه نفر (صدک ۹۵)	تشکیل یک زیر گروه (آزمون غربالگری) یا چهار زیر گروه متشکل از دو فرد چاق صدک ۹۵ (آزمون تفصیلی) از میان جمعیت اروپایی	
	عرض در برای ورود و خروج دو نفر به صورت همزمان (یا خارج و داخل شدن دوشخص شانه به شانه در دو جهت)	عرض لگن ، صدک ۹۵	لوازم جانبی: کیف یا سبد	دو شخص چاق (عرض لگن ، صدک ۹۵) با دو کیف یا دو سبد برای هر نفر	آزمون غربالگری یا آزمون تفصیلی	یک گروه ۱۰ نفره چاق صدک ۹۵ ، جمعیت اروپایی (آزمون تفصیلی)	یک گروه ۱۰ نفره چاق صدک ۹۵ ، جمعیت اروپایی (آزمون تفصیلی)	
	فضای داخلی ، برای مثال ۱۰ نفر در حالت ایستاده	عرض لگن ، صدک ۹۵؛ عرض بدن صدک ۹۵	لوازم جانبی : کیف یا سبد یا کوله پشتی	۱۰ نفر چاق با یک کوله پشتی و دو کیف یا سبد برای هر نفر	آزمون غربالگری یا آزمون تفصیلی	یک گروه ۱۰ نفره چاق صدک ۹۵ ، جمعیت اروپایی (آزمون تفصیلی)	یک گروه ۱۰ نفره چاق صدک ۹۵ ، جمعیت اروپایی (آزمون تفصیلی)	
گروه ۳	ارتفاع دکمه و فاصله بین دکمه ها	عرض انگشت اشاره (در نوک) ، صدک ۹۵	لوازم جانبی : دستکش ها	استفاده از دستکش	آزمون غربالگری یا آزمون تفصیلی	سه نفر (آزمون غربالگری) یا هفت نفر با دستان بزرگ ، صدک ۹۵ (آزمون تفصیلی) ، جمعیت اروپایی	یا یک گروه مخلوط از سه نفر صدک ۹۵ و چهار نفر صدک ۵۰ و سه نفر صدک ۵ (یک نفر چاق و یک نفر لاغر در هر زیر گروه) جمعیت اروپایی (هر دو جنس) یا جمعیت جهانی (آزمون غربالگری)	
گروه ۱	ارتفاع دکمه از کف آسانسور	ارتفاع دسترسی ، بچه ها ، صدک ۵ (سن : ۱۲ سال)	_____	بچه بدون همراهی بزرگترها] سن ۱۲ سال (صدک ۱) [آزمون غربالگری یا آزمون تفصیلی	سه بچه کوچک (آزمون غربالگری) یا هفت بچه کوچک (سن ۱۲ سال)؛ صدک ۵ (آزمون تفصیلی) جمعیت اروپایی، گروه سنی خاص	سه بچه کوچک (آزمون غربالگری) یا هفت بچه کوچک (سن ۱۲ سال)؛ صدک ۵ (آزمون تفصیلی) جمعیت اروپایی، گروه سنی خاص	

کتابنامه

- [1] ISO 4190-1, *Lift (US: Elevator) installation — Part 1: Class I, II, III and VI lifts*
- [2] ISO 4190-2, *Lift (US: Elevator) installation — Part 2: Class IV lifts*
- [3] ISO 14738:2002, *Safety of machinery — Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery*
- [4] ISO 15534-1, *Ergonomic design for the safety of machinery — Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole-body access into machinery*
- [5] ISO 15534-2, *Ergonomic design for the safety of machinery — Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings*
- [6] ISO 15536-1, *Ergonomics — Computer manikins and body templates — Part 1: General requirements*
- [7] EN 414, *Safety of machinery — Rules for the drafting and presentation of safety standards*
- [8] EN 614-1, *Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles*
- [9] EN 81-1, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Part 1: Electric lifts*
- [10] EN 81-2, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Part 2: Hydraulic lifts*
- [11] EN 81-3, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Part 3: Electric and hydraulic service lifts*
- [12] JÜRGENS, H. W., AUNE, I. A., PIEPER, U. *International Data on Anthropometry; Occupational Safety and Health Series No. 65*, published by the International Labour Office, Geneva, Switzerland, 1990
- [13] JÜRGENS, H. W., MATZDORFF, I., WINDBERG, J. *International Anthropometric Data for Work-Place and Machinery Design*. Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse No. 108. Published by the Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, Germany, 1998
- [14] Jürgens, H.W.; Matzdorff, I. Windberg, J.: *International Anthropometric Data for Work-Place and Machinery Design* ([13] in the Bibliography).