



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۱۵۶۰
چاپ اول
۱۳۹۵

INSO
21560

1st. Edition
2017

ماشین آلات و دستگاه‌های استخراج و
ابزارزنی سنگ طبیعی - ایمنی - الزامات
ماشین آلات اره‌کشی/فرزکاری نوع پلی، شامل
ماشین‌های از نوع کنترل عددی (NC/CNC)

**Machines and plants for mining and tooling
of natural stone- Safety- Requirements for
bridge type sawing/milling machines,
included numerical control (NC/CNC)
versions**

ICS: 25.080.20; 25.080.60; 73.120

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

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

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ماشین آلات و دستگاه‌های استخراج و ابزارزنی سنگ طبیعی - ایمنی - الزامات ماشین آلات
اره‌کشی/فرزکاری نوع پلی، شامل ماشین‌های از نوع کنترل عددی (NC/CNC)»

رئیس:

کولیوند، فرشاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

دبیر:

کیانی، علی

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیات علمی گروه معدن - دانشگاه لرستان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

الماسی، نجم‌الدین

(دکتری مهندسی معدن)

عضو هیات علمی گروه معدن - دانشگاه لرستان

امیری، امین

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

عضو اصلی شورای اسلامی - شهرستان الشتر

پیری، مصطفی

(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

کارشناس - سازمان نظام مهندسی معدن استان لرستان

جعفریان، منوچهر

(کارشناسی زمین‌شناسی)

کاشناس امور معدنی - سازمان صنعت، معدن و تجارت استان
لرستان

حسینی دشتی‌خوانی، سید محمد

(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

مسئول بخش استانداردسازی - سازمان نظام مهندسی معدن
ایران

سعیدی رضوی، بهزاد

(دکتری زمین‌شناسی)

عضو هیات علمی گروه پژوهشی ساختمانی و معدنی - پژوهشگاه
استاندارد

شرفی، عنایت اله

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

رئیس - اداره استاندارد شهرستان بروجرد

قائد رحمت، رضا

(دکتری مهندسی معدن)

عضو هیات علمی گروه معدن - دانشگاه لرستان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رضایی، محمد

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

محمدی دوست، حسن

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

منوچهریان، سید محمد امین

(دکتری مهندسی مکانیک سنگ)

مهبد، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران- خاک و پی)

مهدی خاتی، بهزاد

(دکتری مهندسی مواد)

مینایی، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

نژاد کاظم، امید

(دکتری مهندسی عمران)

نظر نژاد، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

ویراستار:

طاهری، احسان

(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس اجرا- شرکت زمین حفاران کاسیت

مدیر شرکت- شرکت صنعتی معدنی آرمیکو

مسئول واحد نظارت- شرکت زمین حفاران کاسیت

معاون عمرانی- شهرداری شهرستان خمین

عضو هیات علمی- پژوهشگاه استاندارد

شهردار- شهرداری شهر فیروزآباد

عضو هیات علمی گروه پژوهشی ساختمانی و معدنی- پژوهشگاه استاندارد

مدرس- دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرمآباد

رئیس اداره نظارت بر اجرای استاندارد- اداره کل استاندارد استان خراسان شمالی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۶	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۶	۴ فهرست خطرات مهم
۱۹	۵ الزامات ایمنی و/یا اقدامات حفاظتی
۱۹	۱-۵ کلیات
۱۹	۲-۵ کنترل‌ها
۱۹	۱-۲-۵ ایمنی و قابلیت اعتماد سامانه‌های کنترل
۲۰	۲-۲-۵ موقعیت کنترل‌ها
۲۱	۳-۲-۵ راه‌اندازی
۲۲	۴-۲-۵ توقف عادی
۲۳	۵-۲-۵ توقف اضطراری
۲۳	۶-۲-۵ توقف عملیاتی از نوع فشار برای عمل
۲۴	۷-۲-۵ انتخاب حالت
۲۶	۸-۲-۵ نقص در منبع تامین قدرت
۲۶	۹-۲-۵ نقص در مدارات کنترل
۲۶	۳-۵ حفاظت در برابر خطرات مکانیکی
۲۶	۱-۳-۵ حمل و نقل و استقرار ماشین
۲۷	۲-۳-۵ پایداری
۲۷	۳-۳-۵ تعویض ابزار
۲۷	۴-۳-۵ ترمز سه‌نظام ابزار
۲۹	۵-۳-۵ ممانعت از دسترسی به قسمت‌های متحرک و دستگاه‌ها برای به حداقل رساندن اثرات قطعات پرتاب شده ابزارها یا قطعات کاری
۳۴	۴-۵ حفاظت‌ها در برابر خطرات غیرمکانیکی
۳۴	۱-۴-۵ آتش‌سوزی
۳۴	۲-۴-۵ نوفه
۳۵	۳-۴-۵ خطرات الکتریکی
۳۶	۴-۴-۵ ارگونومی و جابجایی

صفحه	عنوان
۳۶	۵-۴-۵ روشنایی
۳۶	۶-۴-۵ اجزاء هیدرولیکی و پنوماتیکی
۳۷	۷-۴-۵ سازگاری الکترومغناطیس (EMC)
۳۷	۸-۴-۵ تابش لیزر
۳۷	۹-۴-۵ حرکات ناخواسته
۳۷	۱۰-۴-۵ عایق سازی
۳۸	۱۱-۴-۵ تعمیر و نگهداری
۳۸	۶ اطلاعات بهره برداری
۳۸	۱-۶ سیگنال ها و دستگاه های هشدار دهنده
۳۹	۲-۶ نشانه گذاری
۳۹	۳-۶ کتابچه دستورالعمل
۳۹	۱-۳-۶ کلیات
۳۹	۲-۳-۶ کتابچه راهنمای کاربر
۴۳	۳-۳-۶ کتابچه راهنما تعمیر و نگهداری
۴۵	پیوست الف (الزامی) آزمون عملکرد ترمز
۴۷	پیوست ب (الزامی) حفاظ های صلب ماشین ها- روش آزمون ضربه
۵۱	پیوست پ (الزامی) کد آزمون نوفه
۶۳	کتاب نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «ماشین‌آلات و دستگاه‌های استخراج و ابزارزنی سنگ طبیعی- ایمنی- الزامات ماشین‌آلات اهره‌کشی/فرزکاری نوع پلی، شامل ماشین‌های از نوع کنترل عددی (NC/CNC)» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است و در یک‌هزار و چهارصد و هفتاد و نهمین اجلاس کمیته ملی مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان 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:

BS EN 16564:2014, Machines and plants for mining and tooling of natural stone. Safety. Requirements for bridge type sawing/milling machines, included numerical control (NC/CNC) versions

مقدمه

این استاندارد ملی ایران، استاندارد نوع C بیان شده در استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲۱۰۰ است. ماشین‌آلات مربوط و گستردگی خطرهای، موقعیت‌ها و حوادث خطرناک در مورد آنها، در هدف و دامنه کاربرد این استاندارد مشخص شده است.

برای دستگاه‌هایی که مطابق با استاندارد نوع C طراحی و ساخته شده‌اند، هنگامی که مقررات استاندارد نوع C با آنچه که در استانداردهای نوع A و B بیان شده است متفاوت باشد، مقررات استاندارد نوع C بر مقررات سایر استانداردهای نوع A و B ارجحیت دارد.

الزامات این استاندارد به تولیدکنندگان ماشین‌های اره‌کشی/فرزکاری نوع پلی، شامل ماشین‌های نوع کنترل عددی (CNC، NC) و همچنین برای طراحان مفید است.

این استاندارد حاوی نمونه اطلاعاتی است که باید توسط سازنده برای مصرف‌کنندگان عرضه شوند.

ماشین‌آلات و دستگاه‌های استخراج و ابزارزنی سنگ طبیعی - ایمنی - الزامات ماشین‌آلات اره‌کشی/فرزکاری نوع پلی، شامل ماشین‌های از نوع کنترل عددی (NC/CNC)

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین همه خطرات مهم، حوادث و وضعیت‌های خطرناک مربوط به ماشین‌های نوع پلی است که در بند ۴ فهرست شده‌اند و شامل: ماشین‌های اره‌کشی، ماشین‌های اره‌کشی و فرزکاری، ماشین‌های فرزکاری، شامل ماشین‌های نوع کنترل عددی^۱ (NC، CNC) طراحی شده برای اره‌کردن سنگ طبیعی و سنگ مهندسی شده/سنگ آگلومره هستند که در استاندارد EN 14618: 2009 تعریف شده‌اند، چه زمانی که این ماشین‌ها مطابق با کاربرد مد نظر استفاده شوند و چه زمانی که در شرایط غیرصحیح استفاده شوند و این خطرهای توسط سازنده قابل پیش‌بینی هستند (به بند ۴ مراجعه شود).

این استاندارد اقدامات فنی مناسب برای حذف یا کاهش ریسک‌های ناشی از خطرات مهم را تعیین می‌کند. این استاندارد برای عمر قابل پیش‌بینی ماشین‌آلات از جمله مراحل حمل و نقل، مونتاژ، باز و پیاده کردن، از رده خارج کردن و اسقاط کردن کاربرد دارد.

این استاندارد همچنین برای ماشین‌های مجهز به متعلقات/وسایل زیر کاربرد دارد:

- گیره مکانیکی، پنوماتیکی، هیدرولیکی یا گیره تحت خلاء برای قطعات کاری؛

- تعویض خودکار ابزار؛

- بارگذاری و تخلیه سامانه نقاله؛

- کج کردن و/یا دوران محور راس^۲؛

- تکیه‌گاه(های) دورانی قطعه کاری^۳؛

- تکیه‌گاه(های) قابل کج شدن برای قطعه کاری هنگام بارگذاری^۴؛

- واحد تراش؛

- واحد شیارزنی زیربرش^۵؛

1- Numerical control (NC)

2- Head

3- Rotating workpiece support(s)

4- Tilting workpiece support(s) when loading

5- Undercut grooving unit

- محورهای در حال کار مطابق با برنامه کاری NC.
- این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:
- ماشین‌هایی که برای کار در اتمسفرهای دارای قابلیت انفجار در نظر گرفته شده باشند؛
- ماشین‌های که تحت شرایط محیطی نامساعد کار می‌کنند (برای مثال دماهای بالا، محیط خورنده)؛
- ماشین‌هایی که برای کار در فضای باز در نظر گرفته شده‌اند.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲۱۰۰: سال ۱۳۹۰، ایمنی ماشین‌آلات- اصول کلی طراحی- ارزیابی ریسک و کاهش آن

2-2 EN 166: 2001, Personal eye-protection - Specifications

2-3 EN 349: 1993+A1:2008, Safety of machinery - Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۱۳۱: سال ۱۳۹۱، ایمنی ماشین‌آلات- فاصله‌های حداقل برای اجتناب از آسیب به بدن انسان، با استفاده از استاندارد BS EN 349: 1993+A1: 2008 تدوین شده است.

2-4 EN 953: 1997+A1: 2009, Safety of machinery - Guards - GENeral requiremENTs for the design and construction of fixed and movable guards

2-5 EN 1005-2: 2003+A1:2008, Safety of machinery - Human physical performance - Part 2: Manual handling of machinery and componENT parts of machinery

2-6 EN 1005-4: 2005+A1:2008, Safety of machinery - Human physical performance - Part 4: Evaluation of working postures and movemENTs in relation to machinery

2-7 EN 1037: 1995+A1:2008, Safety of machinery - PrevENTION of unexpected start-up

2-8 EN 1837: 1999+A1:2009, Safety of machinery - Integral lighting of machines

2-9 EN 14618: 2009, Agglomerated stone - Terminology and classification

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۶۱۶: سال ۱۳۹۴، سنگ آگلومره- اصطلاح‌شناسی و طبقه‌بندی، با استفاده از استاندارد BS EN 14618: 2009 تدوین شده است.

- 2-10** EN 50370-1: 2005, Electromagnetic compatibility (EMC) - Product family standard for machine tools - Part 1: Emission
- 2-11** EN 50370-2: 2003, Electromagnetic compatibility (EMC) - Product family standard for machine tools - Part 2: Immunity
- 2-12** EN 60204-1: 2006, Safety of machinery - Electrical equipmENT of machines - Part 1: GENeral requiremENTs (IEC 60204-1:2005, mod.)
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۲۶: سال ۱۳۷۶، ایمنی ماشین آلات - تجهیزات الکتریکی ماشین آلات مقررات عمومی، با استفاده از استاندارد BS EN 60204-1:1993 تدوین شده است.
- 2-13** EN 60529: 1991, Degrees of protection provided by ENclosures (IP Code) (IEC 60529:1989)
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸: سال ۱۳۹۵، درجات حفاظت تامین شده توسط محفظه ها (کد IP)، با استفاده از استاندارد IEC 60529:1989+A1:1999+A2: 2013 تدوین شده است.
- 2-14** EN 60825-1: 2007, Safety of laser products - Part 1: EquipmENT classification and requiremENTs (IEC 60825-1:2007)
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۰۱-۱: سال ۱۳۹۳، ایمنی محصولات لیزری - قسمت ۱: طبقه بندی و الزامات تجهیزات، با استفاده از استاندارد IEC 60825-1: 2014 تدوین شده است.
- 2-15** EN 61439-1: 2011, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: GENeral rules
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۰۳-۱: سال ۱۳۹۳، تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - قسمت ۱: مقررات عمومی، با استفاده از استاندارد IEC 61439-1: 2011 تدوین شده است.
- 2-16** EN 61496-1: 2013, Safety of machinery - Electro-sENSitive protective equipmENT - Part 1: GENeral requiremENTs and tests (IEC 61496-1:2012)
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران - آی ای سی شماره ۱-۶۱۴۹۶: سال ۱۳۹۳، ایمنی ماشین آلات - تجهیزات حفاظتی حساس الکترونیکی - قسمت ۱: الزامات و آزمون های کلی، با استفاده از استاندارد IEC 61496-1: 2008 با روش «معادل یکسان» تدوین شده است.
- 2-17** EN 82079-1: 2012, Preparation of instructions for use — Structuring, contENt and presENtation - Part 1: GENeral principles and detailed requiremENTs (IEC 82079-1:2012)
- 2-18** EN ISO 3743-1: 2010, Acoustics - Determination of sound power levels and sound ENergy levels of noise sources using sound pressure - ENgineering methods for small movable sources in reverberant fields - Part 1: Comparison method for a hard-walled test room (ISO 3743-1:2010)
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۱۸۲: سال ۱۳۸۱، آکوستیک - تعیین ترازهای توان صدای منابع نوفه - روش های مهندسی برای منابع کوچک و قابل حمل در میدان های واخشی - قسمت ۱: روش مقایسه ای برای اتاق های آزمون با دیوار سخت، با استفاده از استاندارد ISO 3743-1: 1994 تدوین شده است.
- 2-19** EN ISO 3743-2: 2009, Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - ENgineering methods for small, movable sources in

reverberant fields - Part 2: Methods for special reverberation test rooms (ISO 3743-2:1994)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۸۸۲: سال ۱۳۸۱، آکوستیک - تعیین ترازهای توان صدای منابع نوفه - روش‌های مهندسی برای منابع کوچک و قابل حمل در میدان‌های واخشی - قسمت ۲: روش‌هایی برای اتاق‌های آزمون واخشی خاص، با استفاده از استاندارد ISO 3743-2: 1994 تدوین شده است.

2-20 EN ISO 3744: 2010, Acoustics - Determination of sound power levels and sound ENergy levels of noise sources using sound pressure - ENgineering methods for an essENTially free field over a reflecting plane (ISO 3744:2010)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۸۸۳: سال ۱۳۸۰، آکوستیک - تعیین ترازهای توان صدای منابع نوفه با استفاده از فشار صدا - روش‌های مهندسی در میدان اساساً آزاد در بالای صفحه انعکاسی، با استفاده از استاندارد ISO 3744: 1994 تدوین شده است.

2-21 EN ISO 3745: 2012, Acoustics - Determination of sound power levels and sound ENergy levels of noise sources using sound pressure - Precision methods for anechoic rooms and hemi-anechoic rooms (ISO 3745: 2012)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۸۸۲: سال ۱۳۸۰، آکوستیک - تعیین ترازهای توان صدای منابع نوفه با استفاده از فشار صدا - روش مهندسی در میدان اساساً آزاد در بالای صفحه انعکاسی، با استفاده از استاندارد ISO 3745: 1977 تدوین شده است.

2-22 EN ISO 3746: 2010, Acoustics - Determination of sound power levels and sound ENergy levels of noise sources using sound pressure - Survey method using an ENveloping measuremENT surface over a reflecting plane (ISO 3746: 2010)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۸۸۵: سال ۱۳۸۳، آکوستیک - تعیین ترازهای توان صدای منابع نوفه با استفاده از فشار صدا - روش بازرسی با استفاده از سطح اندازه‌گیری دربرگیرنده در بالای صفحه انعکاسی، با استفاده از استاندارد ISO 3746:1976 تدوین شده است.

2-23 EN ISO 4413: 2010, Hydraulic fluid power - General rules and safety requiremENTs for systems and their componENTs (ISO 4413:2010)

2-24 EN ISO 4414: 2010, Pneumatic fluid power - GENeral rules and safety requiremENTs for systems and their componENTs (ISO 4414:2010)

2-25 EN ISO 4871: 2009, Acoustics - Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipmENT (ISO 4871:1996)

2-26 EN ISO 11145: 2008, Optics and photonics - Lasers and laser-related equipmENT - Vocabulary and symbols (ISO 11145:2006)

2-27 EN ISO 11200: 2014, Acoustics - Noise emitted by machinery and equipmENT - Guidelines for the use of basic standards for the determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions (ISO 11200:2014)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۷-۲۰۷۰: سال ۱۳۹۴، آکوستیک - نوفه منتشر شده توسط ماشین‌آلات و تجهیزات - راهنمای استفاده از استانداردهای پایه برای تعیین ترازهای فشار صدای منتشر شده در یک محیط کاری و دیگر موقعیت‌های مشخص شده، با استفاده از استاندارد ISO 11200: 2014 تدوین شده است.

- 2-28 EN ISO 11201: 2010, Acoustics - Noise emitted by machinery and equipment - Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions in an essentially free field over a reflecting plane with negligible environmental corrections (ISO 11201:2010)**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۱۷۸: سال ۱۳۹۳، صدا - صدای ناشی از ماشین‌آلات و تجهیزات - تعیین سطح فشار صوت انتشار در محل کاری و در موقعیت‌های دیگر مشخص شده در زمینه اساساً آزاد بر روی یک سطح منعکس‌کننده با اصلاحات زیست‌محیطی ناچیز، با استفاده از استاندارد ISO 11201: 2010 تدوین شده است.

- 2-29 EN ISO 11202: 2010, Acoustics - Noise emitted by machinery and equipment - Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying approximate environmental corrections (ISO 11202:2010)**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۱۷۹: سال ۱۳۹۳، صدا - صدای ناشی از ماشین‌آلات و تجهیزات - تعیین سطح فشار صوت انتشار در محل کاری و در موقعیت‌های دیگر مشخص شده با استفاده از اصلاحات زیست‌محیطی تقریبی، با استفاده از استاندارد ISO 11202: 2010 تدوین شده است.

- 2-30 EN ISO 11204: 2010, Acoustics - Noise emitted by machinery and equipment - Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying accurate environmental corrections (ISO 11204:2010)**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۱۸۱: سال ۱۳۹۳، صدا - صدای ناشی از ماشین‌آلات و تجهیزات - تعیین سطح فشار صوت انتشار در یک ایستگاه کاری و در سایر موقعیت‌های مشخص شده با استفاده از اصلاحات دقیق زیست‌محیطی، با استفاده از استاندارد ISO 11204: 2010 تدوین شده است.

- 2-31 EN ISO 11688-1: 2009, Acoustics - Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment - Part 1: Planning (ISO/TR 11688-1: 1995)**

- 2-32 EN ISO 13849-1: 2008, Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design (ISO 13849-1: 2006)**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۶۸-۱: سال ۱۳۸۳، ایمنی ماشین‌آلات - قسمت‌های مرتبط با ایمنی سیستم‌های کنترل‌کننده - قسمت ۱: اصول کلی طراحی، با استفاده از استاندارد ISO 13849-1: 1999 تدوین شده است.

- 2-33 EN ISO 13850: 2008, Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design (ISO 13850: 2006)**

- 2-34 EN ISO 13856-3: 2013, Safety of machinery - Pressure-sensitive protective devices - Part 3: General principles for design and testing of pressure-sensitive bumpers, plates, wires and similar devices (ISO 13856-3: 2013)**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۵۴-۳ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۴، ایمنی ماشین‌آلات - وسایل حفاظتی حساس به فشار - قسمت ۳: اصول کلی برای طراحی و آزمون ضربه‌گیرها، صفحات، مفتول و وسایل مشابه حساس به فشار، با استفاده از استاندارد ISO 13856-3: 2013 تدوین شده است.

- 2-35 EN ISO 13857: 2008, Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (ISO 13857: 2008)**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۰۰: سال ۱۳۸۷، ایمنی ماشین‌آلات - فاصله‌های ایمنی برای جلوگیری از دسترسی اندام‌های بالایی و پایینی بدن به مناطق خطر، با استفاده از استاندارد ISO 13857: 2008 تدوین شده است.

2-36 EN ISO 14119: 2013, Safety of machinery - Interlocking devices associated with guards - Principles for design and selection (ISO 14119: 2013)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۸۸: سال ۱۳۸۳، ایمنی ماشین‌آلات - قطعات درهم قفل‌کننده مرتبط با حفاظ‌ها - اصول طراحی و انتخاب، با استفاده از استاندارد ISO 14119: 1998 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱۲۱۰۰، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

ماشین اره پلی

bridge sawing machine

ماشین تغذیه یک پارچه‌ای است که برای اره کردن و/یا شکل دادن به قطعه کاری با استفاده از یک دیسک الماسه که در طی فرآیند کار با آب خنک می‌شود طراحی شده است و دارای حداقل دو محور عمود برهم است که راس کار بر روی آن حرکت می‌کند (به شکل ۱ مراجعه شود).

یادآوری - این ماشین می‌تواند به امکانات زیر تجهیز شود:

الف - سامانه نقاله بارگذاری و تخلیه؛

ب - محور راس کج‌شونده (C) و/یا دورانی (A/B)؛

پ - تکیه‌گاه(های) قطعه کاری از نوع دورانی؛

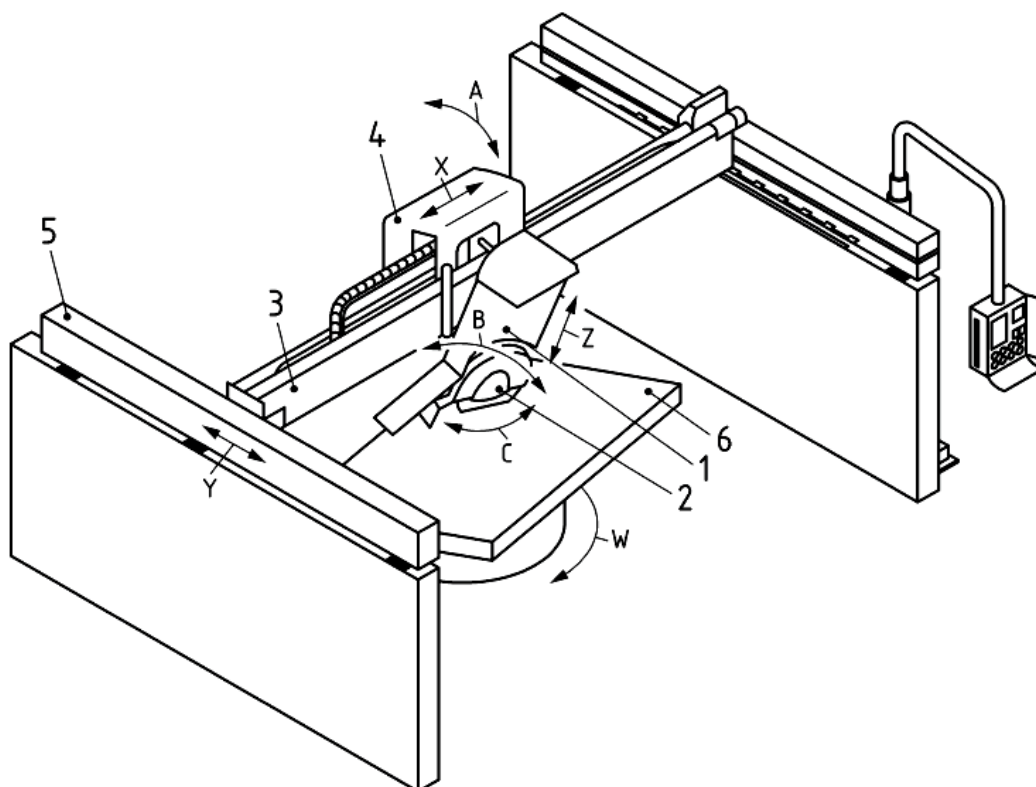
ت - تکیه‌گاه(های) کج‌شونده قطعه کاری هنگام بارگذاری؛

ث - واحد تراش (به شکل ۲ مراجعه شود)؛

ج - سامانه محرک قطعه کاری نوع خلاء؛

چ - واحد شیارزنی زیربرش؛

ح - محورهایی عملیات‌کننده مطابق با برنامه کار NC.

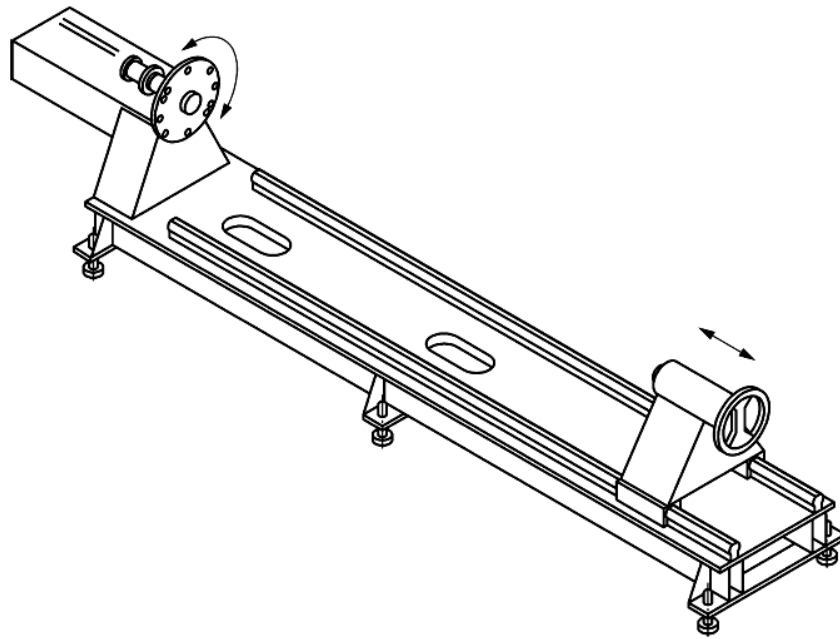


وسایل حفاظتی نمایش داده نشده‌اند.

راهنما:

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | راس نگه‌دارنده ابزار (در نوع کج‌شونده) | A | جهت حرکت کج‌شونده راس |
| 2 | دیسک الماسه | B | جهت حرکت کج‌شونده راس |
| 3 | پل | C | جهت حرکت دورانی راس |
| 4 | حامل | W | جهت حرکت دورانی تکیه‌گاه(های) قطعه کاری |
| 5 | ریل جانبی | X | حرکت طولی راس در راستای حامل |
| 6 | تکیه‌گاه(های) کج‌شونده و دورانی برای قطعه کاری | Y | حرکت عرضی پل در راستای ریل جانبی |
| | | Z | حرکت عمودی راس |

شکل ۱- مثالی از یک ماشین اره پلی از نوع راس کج‌شونده در بالا، تکیه‌گاه قطعه کاری در حال دوران



دستگاه‌های حفاظتی نمایش داده نشده‌اند.

شکل ۲- مثالی از یک واحد تراش

۲-۳

ماشین اره و فرز پلی

bridge sawing and milling machine

ماشین تغذیه یکپارچه‌ای که برای اره کردن، فرز و سوراخ کردن قطعه‌های کاری (به شکل ۳ مراجعه شود) با استفاده از یک دیسک الماسه و به کمک یک فرز آب خنک نصب شده در یک واحد راس مجهز به یک سه‌نظام یا دو عدد سه‌نظام که دارای حداقل سه محور عمودبرهم (XYZ) است، طراحی شده است.

یادآوری- این ماشین می‌تواند به امکانات زیر تجهیز شود:

الف- سامانه نقاله بارگذاری و تخلیه؛

ب- محور راس کج‌شونده (کج‌شونده) (A/B) و/یا دورانی؛

پ- تکیه‌گاه(های) دورانی قطعه کاری؛

ت- تکیه‌گاه(های) کج‌شونده قطعه کاری هنگام بارگذاری؛

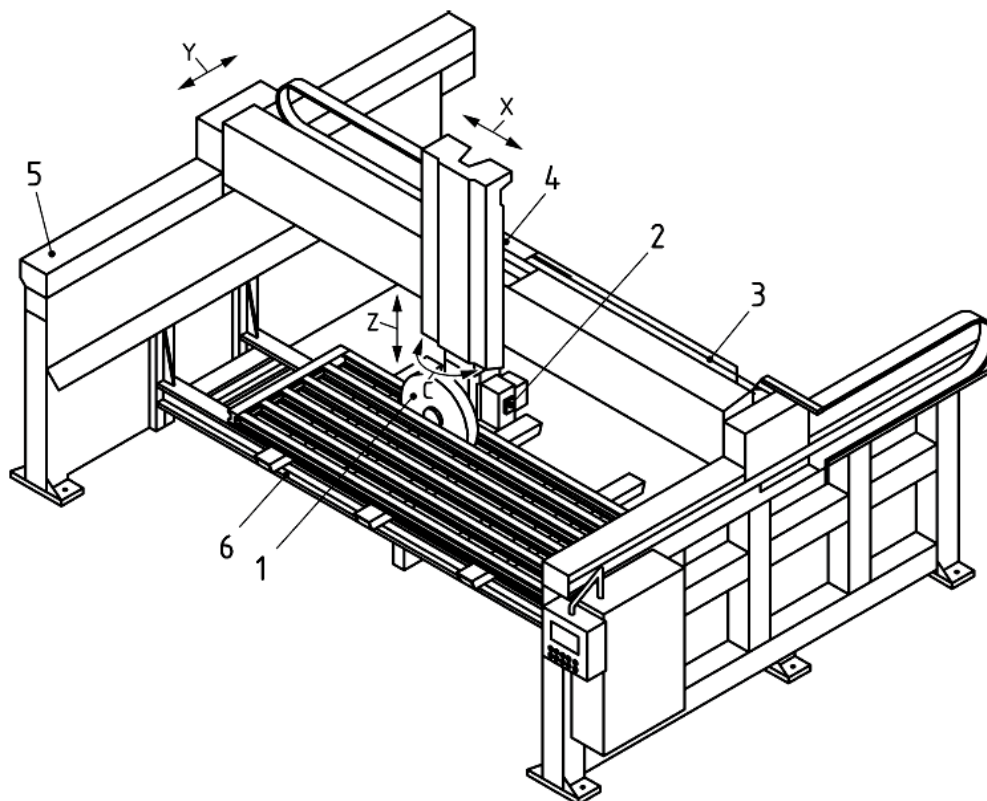
ث- واحد تراش؛

ج- سامانه حرکت قطعه کاری تحت خلاء؛

چ- واحد شیارزنی زیربرش؛

ح- گیره مکانیکی، پنوماتیکی، یا نوع خلاء برای قطعه کاری؛

خ- محورهای عملیاتی مطابق با برنامه کار NC.



وسایل حفاظتی نمایش داده نشده‌اند.

راهنما:

- | | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| 1 | محرك اصلی - دیسک الماسه | C | جهت حرکت دورانی راس |
| 2 | واحد فرز | X | حرکت طولی راس در راستای حامل |
| 3 | پل | Y | حرکت عرضی پل در راستای ریل جانبی |
| 4 | حامل | Z | حرکت عمودی راس |
| 5 | ریل جانبی | | |
| 6 | تکیه‌گاه(های) کج‌شونده و دورانی قطعه کاری | | |

شکل ۳- مثالی از یک ماشین اره‌کشی و فرز ریلی مجهز به دو عدد سه‌نظام

۳-۳

ماشین اره‌کشی/فرزکاری پلی نوع کنترل عددی

numerical control bridge sawing/milling machine

ماشین‌های تغذیه یک‌پارچه مجهز به تعویض خودکار ابزار هستند که برای ماشین‌کاری کردن قطعه کاری (به شکل ۴ مراجعه شود)، با استفاده از فرزها/ ابزار سوراخ‌زنی و/یا دیسک‌های الماسه خنک‌شونده با آب همراه با حداقل سه محور عمود برهم (XYZ) قابل برنامه‌ریزی توسط کاربر برای قرارگیری و/یا ماشین‌کاری، محورها مطابق با یک برنامه کار NC عمل می‌کنند.

یادآوری- این ماشین می‌تواند به امکانات زیر تجهیز شود:

الف- سامانه نقاله بارگذاری و تخلیه؛

ب- محور راس کج شونده (C) و/یا دورانی (A/B)؛

پ- تکیه‌گاه(های) دورانی قطعه کاری؛

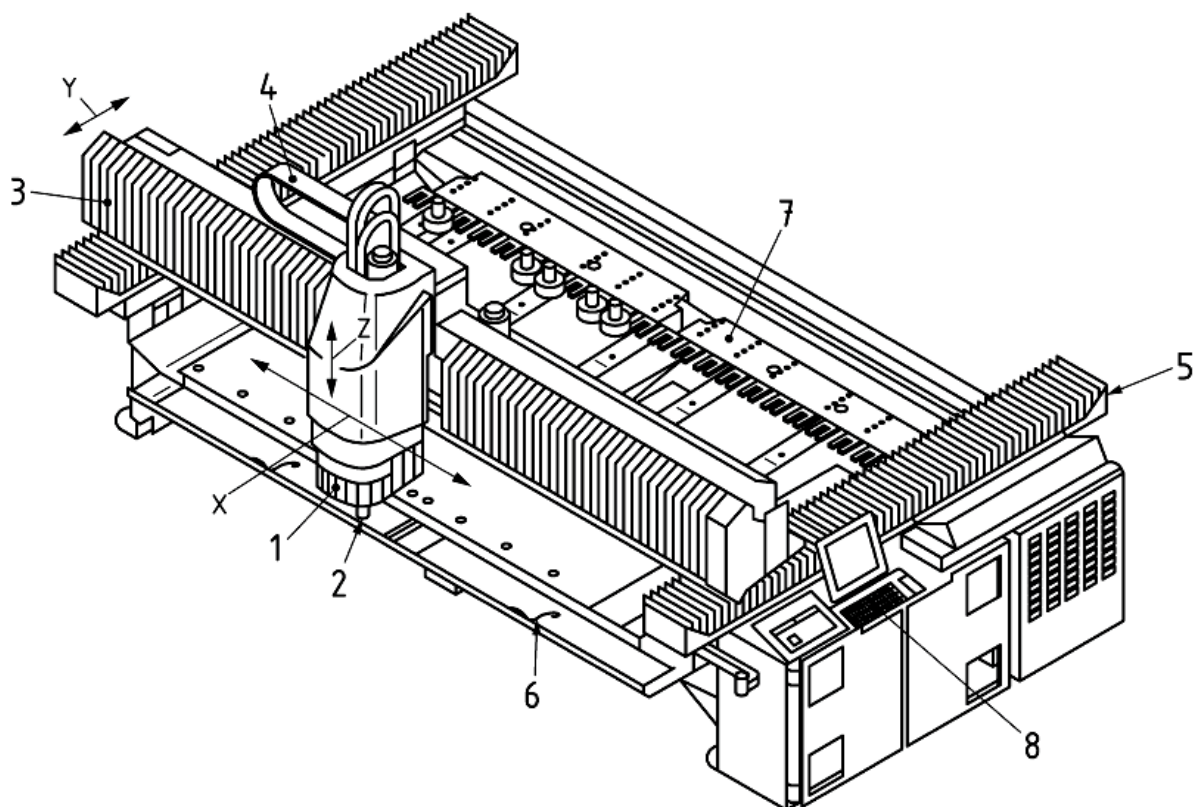
ت- تکیه‌گاه(های) کج شونده قطعه کاری هنگام بارگذاری؛

ث- واحد تراش؛

ج- سامانه حرکت نوع خلاء برای قطعه کاری؛

چ- واحد شیارزنی زیربرش؛

ح- گیره مکانیکی، پنوماتیکی، یا نوع خلاء برای قطعه کاری؛



وسایل حفاظتی نمایش داده نشده‌اند.

راهنما:

- | | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| 1 | راس نگه‌دارنده ابزار | X | حرکت طولی راس در راستای حامل |
| 2 | ابزار | Y | حرکت عرضی پل در راستای ریل جانبی |
| 3 | پل | Z | حرکت عمودی راس |
| 4 | حامل | | |
| 5 | ریل جانبی | | |
| 6 | تکیه‌گاه(های) کج شونده و دورانی قطعه کاری | | |
| 7 | خشب (مخزن) ابزار | | |
| 8 | رایانه برای کنترل عددی | | |

شکل ۴- مثالی از یک ماشین ااره و فرز پلی نوع کنترل عددی

۴-۳

حالت ماشین کاری دستی عملیات

manual machining mode of operation

نوعی حالت ماشین کاری دستی به همراه تمهیدات مربوط به بارگذاری / تخلیه دستی یا خودکار قطعه‌های کاری است.

۵-۳

سپر

bumper

دستگاه حفاظتی حساس به فشار متشکل از:

الف- حسگر(هایی) که وقتی به سطح بیرونی آن فشار اعمال می‌شود، سیگنالی را تولید می‌کند، در صورتی که:

۱- مقطع عرضی سراسر ناحیه حساس به فشار صاف یا ناهموار باشد؛

۲- حسگر برای شناسایی شخص یا قسمتی از بدن شخص (سر، بازو، پا و غیره) هنگام ورود به منطقه حفاظت شده در نظر گرفته شود؛

ب- در صورت لزوم، یک واحد کنترل که به سیگنال‌های ارسالی از حسگر پاسخ داده و سیگنال‌های خروجی به سامانه کنترل ماشین تولید کند.

یادآوری- به زیربند ۵-۳-۴ مراجعه شود.

[منبع: استاندارد 2013: EN ISO 13856-3].

۶-۳

ابزار سوراخ کاری

boring tool

ابزاری که فقط برای تغذیه در راستای/موازی با محورهای دورانی‌اش در نظر گرفته/طراحی شده است.

۷-۳

ابزار سنباده زنی

sanding tool

ابزاری که قسمت فعال آن با یک ماده زیر و ساینده پوشش داده شده است.

۸-۳

ابزار ساب (سنگ‌زنی)

grinding tool

ابزاری که قسمت فعال آن با یک ماده ساینده محصور شده است.

۹-۳

عملگر ماشین

machine actuator

مکانیزم ایجاد قدرت به کار رفته برای اعمال حرکت به ماشین است.

۱۰-۳

حالت ماشین‌کاری عملیات

machining mode of operation

حالت عملیاتی خودکار، برنامه‌ریزی شده، متوالی عملیات ماشین همراه با متعلقاتی برای بارگذاری/تخلیه دستی یا خودکار قطعه کاری است.

۱۱-۳

حالت تنظیم عملیات ماشین

machine setting mode of operation

حالت تنظیم، برنامه‌ریزی، عیب‌یابی، تصدیق برنامه، آزمون حالت عملیاتی ماشین است.

۱۲-۳

تغذیه یکپارچه ماشین‌های سوراخ‌کاری و مسیریابی NC

integrated feed on NC boring and routing machines

مکانیزم تغذیه مربوط به تکیه‌گاه قطعه کاری یا ابزار است که با ماشین یکپارچه بوده و تکیه‌گاه قطعه کاری یا المان ماشین همراه با ابزار به صورت یک‌پارچه شده نگه داشته می‌شوند و در طی کار ماشین به صورت مکانیکی کنترل می‌گردند.

۱۳-۳

توقف عملیاتی (کارکرد هرز)

operational stop

توقف به دلایل عملیاتی بدون قطع منبع انرژی عملگر(ها)، هنگامی که شرایط توقف پایش و حفظ می‌شود.

۱۴-۳

کنترل کننده منطقی قابل برنامه‌ریزی (PLC)^۱ مربوط به ایمنی

safety-related PLC

کنترل کننده منطقی قابل برنامه‌ریزی که برای کاربرد مربوط به ایمنی اختصاص داده شده است.

۱۵-۳

سرعت اسمی

rated speed

سرعت سه‌نظام محرک بدون ابزار (بدون انجام کار) برحسب دور بر دقیقه با مقادیر عملیاتی نامی است که توسط سازنده اظهار شده است.

۱۶-۳

جرم نامی

nominal mass

جرم ماشین همراه با همه قسمت‌های جداشدنی به غیر از ابزار است.

۱۷-۳

دامنه سرعت دورانی

rotational speed range

دامنه بین پایین‌ترین و بالاترین سرعت دورانی که به ازای آن سه‌نظام ابزار یا خود ابزار برای کارکرد طراحی می‌شود.

۱۸-۳

پرتاب

ejection

حرکت کنترل نشده قطعه کاری یا قسمت‌هایی از آن یا قسمتی از ابزار از ماشین در حال انجام کار است.

۱۹-۳

تمهیدات مضاعف

redundancy

به‌کارگیری بیش از یک دستگاه یا سامانه یا قسمتی از یک دستگاه یا سامانه، با هدف تضمین این‌که در اثر بروز نقص در انجام وظیفه مورد نظر، دیگری برای انجام آن نقش در دسترس باشد.

1- Programmable Logic Controller (PLC)

یادآوری- به زیربند 3.44 استاندارد EN 60204-1:2006 و زیربند 6.2.12.4 استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲۱۰۰ مراجعه شود.

۲۰-۳

پایش

monitoring

عملکرد ایمنی برای اطمینان از این است که در صورت کاهش توانایی یک قطعه یا المان برای انجام وظیفه‌اش یا در صورت بروز خطر در اثر تغییر در شرایط فرآیند کاری، تضمین کند که یک اقدام ایمنی (حفاظتی) آغاز شود.

۲۱-۳

مدت زمان توقف بدون ترمز

unbraked run-down time

زمان سپری شده از لحظه به کاراندازی کنترل کننده توقف، بدون استفاده از دستگاه ترمزگیری (در صورت نصب) تا متوقف شدن سه‌نظام است.

۲۲-۳

مدت زمان توقف با استفاده از ترمزگیری

braked run-down time

مدت زمان سپری شده از لحظه به کاراندازی کنترل کننده توقف و دستگاه ترمز تا متوقف شدن سه‌نظام است.

۲۳-۳

اطلاعات تامین کننده

information of the supplier

اظهارات، اسناد فروش، کتابچه‌ها یا سایر اسناد، انطباق ویژگی‌های یک ماده یا محصول یا انطباق یک ماده یا یک محصول با استانداردهای مربوطه است که یک سازنده منتشر می‌کند.

۲۴-۳

محفظه محصور کننده

peripheral enclosure

ترکیب حفاظ‌های ثابت و جداشدنی که منطقه خطر ماشین را محصور کرده و از دسترسی به آن ممانعت می‌کند و همچنین یک وسیله حفاظتی در برابر قطعات پرتاب شده است که می‌تواند دارای سقف یا بدون سقف باشد.

۲۵-۳

عملکرد ایمنی

safety function

عملکردی از ماشین است که نقص آن می تواند منجر به افزایش ناگهانی ریسک (ها) شود.

[منبع: زیربند 3.30 استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱۲۱۰۰].

۲۶-۳

قسمت مربوط به ایمنی یک سامانه کنترل

Srp/cs

safety-related part of a control system

قسمتی از یک سامانه کنترل است که به سیگنال های ورودی مربوط به ایمنی پاسخ داده و سیگنال های خروجی مرتبط با ایمنی را تولید می کند.

[منبع: زیربند 3.1.1 استاندارد EN ISO 13849-1: 2008].

یادآوری ۱- قسمت های ترکیبی مربوط به ایمنی سامانه کنترل از نقطه ای که سیگنال های ورودی به راه می افتند (از جمله بادامک کارانداز و غلطک سوئیچ وضعیت، آغاز شده و در خروجی المان های کنترل توان (مانند تماس های اصلی یک کلید) خاتمه می یابد.

یادآوری ۲- در صورتی که از سامانه های پایش برای عیب یابی استفاده می شود، آن ها نیز باید به عنوان قطعات ایمنی سامانه کنترل (SRP/CS) در نظر گرفته شوند.

۲۷-۳

سطح عملکرد

PL

performance level

سطح مجزای به کار رفته برای مشخص کردن توانایی بخش های مربوط به ایمنی سامانه های کنترل در انجام یک عمل ایمنی تحت شرایط قابل پیش بینی است.

[منبع: زیربندهای 3.1.23 و 4.5.1 استاندارد EN ISO 13849-1: 2008].

۲۸-۳

دستگاه کنترل راه انداز قدرت

power enabling control device

دستگاه کنترلی است که جریان توان به عملگرهای ماشین ها را برقرار می کند.

یادآوری - برای مثال مدار توان دهی کمکی.

۴ فهرست خطرات مهم

این بند شامل تمام خطرهای، موقعیت‌ها و حوادث خطرناکی است که در Annex B استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲۱۰۰ بیان شده است و بر اساس فرآیندهای ارزیابی ریسک برای این نوع ماشین‌آلات، خطرناک شناخته شده‌اند و انجام اقداماتی برای حذف یا کاهش این خطرهای و شرایط خطرناک، نیاز است.

جدول ۱- فهرست خطرات مهم

نوع گروه	منشاء	عواقب بالقوه	زیربندهای این استاندارد
خطرات مکانیکی	نزدیکی یک المان متحرک به یک قطعه ثابت	خرد شدن ضربه	۹-۲-۵، ۸-۲-۵، ۷-۲-۵ ۱۱-۴-۵، ۵-۳-۵
	قطعات برش	قطع شدن و برش	۱۱-۴-۵ و ۵-۳-۵، ۴-۳-۵، ۳-۳-۵
	المان‌های کشسان	خرد شدن ضربه	۱۱-۴-۵
	جاذبه سقوط اشیاء	ضربه	۲-۳-۵ و ۱-۳-۵
	ناپایداری	خرد شدن ضربه زیرگرفتن	۲-۳-۵ و ۱-۳-۵
	انرژی جنبشی	ضربه پرتاب شدن	۴-۳-۵، ۳-۳-۵، ۱-۳-۵ ۵-۳-۵
	لبه تیز	قطع شدن و برش	۴-۳-۵، ۳-۳-۵، ۱-۳-۵ و ۱۱-۴-۵ و ۵-۳-۵
	المان‌های محرک	کشیدن گیر انداختن پرتاب شدن	۱۱-۴-۵
	المان‌های دورانی	برش، سایش، گیر انداختن پرتاب شدن	۱۱-۴-۵ و ۵-۳-۵ و ۴-۳-۵، ۳-۳-۵
	خلأ	خرد شدن ضربه	۶-۵-۳-۵
خطرات الکتریکی	پدیده الکترومغناطیس	اثرات القاء پزشکی و القاءات الکترومکانیکی	۷-۴-۵، ۳-۴-۵، ۹-۲-۵، ۸-۲-۵ ۱۰-۴-۵ و ۸-۴-۵
	قطعات حامل الکتریسیته	اتصال الکتریکی با برق‌دار	۱۰-۴-۵ و ۳-۴-۵، ۹-۲-۵، ۸-۲-۵
	عدم فاصله کافی با قطعات حامل ولتاژهای بالا	اتصال الکتریکی با برق‌دار	۱۰-۴-۵ و ۳-۴-۵، ۹-۲-۵، ۸-۲-۵
	قطعاتی که در شرایط نقص و عیب حاوی الکتریسیته می‌شوند	اتصال الکتریکی با برق‌دار	۱۰-۴-۵ و ۳-۴-۵، ۹-۲-۵، ۸-۲-۵
	اتصال کوتاه	اتصال الکتریکی با برق‌دار شوک آتش‌سوزی	۱۰-۴-۵ و ۳-۴-۵، ۹-۲-۵، ۸-۲-۵ ۱۰-۴-۵
خطرات حرارتی	اشیاء یا موادی با دماهای بالا یا پایین	سوختگی با آب جوش یا یخ زدگی	۳-۴-۵ و ۱-۴-۵

جدول ۱- فهرست خطرات مهم (ادامه)

نوع گروه	منشاء	عواقب بالقوه	زیربندهای این استاندارد
خطرات نوفه	فرآیند ساخت	تداخل با سایر سیگنال‌های صوتی افت هوشیاری تنش وزوز گوش	۲-۴-۵
خطرات تشعشع	پدیده الکترومغناطیس	اثرات بر سلامتی و القانات الکترومغناطیسی	۸-۴-۵ و ۷-۴-۵
	اختلال الکترومغناطیس	راه‌اندازی/توقف ناخواسته شکست نقص فرماندهی	۸-۴-۵ و ۷-۴-۵
	تابش نوری (مادون قرمز، مرئی، فرابنفش) شامل لیزر	سوختن آسیب به چشم‌ها و پوست، سردرد، بیخوابی	۸-۴-۵ و ۷-۴-۵
خطرات ارگونومیک	دسترسی (ارتفاع میز کار)	عدم آرامش خستگی	۴-۴-۵
	محل نمایشگرها و دستگاه‌های کنترل	عدم آرامش و راحتی خستگی تنش ضربه خطای انسانی	۴-۴-۵
خطرات مربوط به محیطی که ماشین در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد	اختلال الکترومغناطیسی	راه‌اندازی/توقف ناخواسته شکست نقص فرماندهی	۱-۲-۵، ۲-۲-۵، ۳-۲-۵، ۴-۲-۵، ۵-۲-۵، ۶-۲-۵، ۷-۲-۵، ۸-۲-۵، ۹-۲-۵ و ۷-۴-۵ و ۸-۴-۵
خطرات مربوط به روشن شدن ناخواسته، دوربرداری بیش از حد ناخواسته (یا هرگونه خرابی مشابه)	نقص/خرابی سامانه کنترل	روشن شدن / خاموش شدن ناخواسته	۱-۲-۵، ۲-۲-۵، ۳-۲-۵، ۴-۲-۵، ۵-۲-۵، ۶-۲-۵، ۷-۲-۵، ۸-۲-۵، ۹-۲-۵ و ۱-۳-۵، ۲-۳-۵، ۳-۳-۵، ۴-۳-۵، ۵-۳-۵، ۶-۳-۵، ۷-۴-۵، ۸-۴-۵ و ۹-۴-۵ و ۱۰-۴-۵
	برقراری مجدد غیر کنترل شده منبع	شکست	
	تامین انرژی پس از یک قطع شدگی	نقص فرماندهی	
	خطاهای نرم افزاری	خرد شدن	
	عدم امکان توقف ماشین در بهترین شرایط احتمالی	ضربه قطع شدن و برش	
	تغییرات در سرعت دورانی ابزارها	لبریز شدن	
	خطاهای نصب	پرتاب شدن	
	شکستگی در حین کار	کشیده شدن	
	افت پایداری/واژگونی ماشین‌آلات	گیر انداختن	
	لغزش، سر خوردن و سقوط افراد (مربوط به ماشین‌آلات)	سایش	

۵ الزامات ایمنی و/یا اقدامات حفاظتی

۱-۵ کلیات

ماشین‌آلات باید با الزامات ایمنی و/یا اقدامات احتیاطی این بند مطابقت داشته باشند. به‌علاوه از نظر خطرات مرتبط ولی کم اهمیت که در این استاندارد مورد بحث قرار نگرفته‌اند، ماشین باید مطابق با اصول استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲۱۰۰ طراحی شود.

۲-۵ کنترل‌ها

۱-۲-۵ ایمنی و قابلیت اعتماد سامانه‌های کنترل

در این استاندارد، قسمت مربوط به ایمنی یک سامانه کنترل به معنی سامانه‌ای است که عملکردهای ایمنی اجرایی از وسایل اولیه (برای مثال عملگر، شناساگر یا حسگر موقعیت) تا المان کنترل توان عملگر نهایی ماشین (برای مثال موتور) را شامل می‌شود. قسمت‌های مربوط به ایمنی سامانه کنترل این ماشین متشکل از قسمت‌های مربوط به عملکردهای زیر است و آن‌ها باید الزامات سطح عملکردی^۱ (PL) زیر را مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 برآورده کنند.

- برای برقراری توان: $PL = c$ (به زیربند ۳-۲-۵ مراجعه شود)؛
- برای توقف معمول (به استثنای عملکرد ترمز): $PL = c$ (به زیربند ۴-۲-۵ مراجعه شود)؛
- برای توقف اضطراری (به استثنای عملکرد ترمز): $PL = c$ (به زیربند ۵-۲-۵ مراجعه شود)؛
- برای پایش توقف (وقفه): $PL = c$ (به زیربندهای ۶-۲-۵ و ۸-۲-۵ مراجعه شود)؛
- برای آزادسازی ابزار: $PL = c$ یا دو سامانه مستقل دارای $PL = b$ (به زیربند ۳-۳-۵ مراجعه شود)؛
- برای قفل داخلی دارای قفل حفاظ: $PL = c$ (به زیربندهای ۶-۲-۵، ۷-۲-۵، ۳-۳-۵، ۲-۵-۳ و ۶-۵-۳-۵ مراجعه شود)؛
- برای کلیدهای کنترل نوع «فشار برای عمل»^۲ یا کنترل حرکت محدود شده^۳: $PL = c$ ، یا با یک دستگاه برقرارکننده ارتباط مطابق با زیربند 9.2.5.2 استاندارد EN 60204-1: 2006، منطبق بر $PL = c$ (به زیربند ۳-۷-۲-۵ مراجعه شود)؛
- برای گیره قدرتی قطعه کاری: $PL = b$ (به زیربند ۶-۵-۳-۵ مراجعه شود)؛
- برای انتخاب حالت عملیاتی: $PL = c$ (به زیربند ۷-۲-۵ مراجعه شود)؛

1- Performance Level (PL)
2- Hold-to-run control
3- Limited movement control

- برای دستگاه محرک: $PL = c$ (زیربندهای ۲-۵-۳، ۳-۵-۳ و ۴-۵-۳ مراجعه شود)؛
 - برای عملکرد ترمزگیری $PL = b$ با الزامات تکمیلی (به زیربند ۴-۳-۵ مراجعه شود).
- تصدیق: با بررسی ترسیم‌های مربوطه و/یا نمودارهای مدار، محاسبه و بازرسی ماشین.

۲-۲-۵ موقعیت کنترل‌ها

۱-۲-۲-۵ کلیات

دستگاه‌های اصلی کنترل که شامل قطع‌کننده اصلی، کنترل‌های برقرارکننده، برقرارکننده توان، توقف عملیاتی/عادی، توقف اضطراری و انتخاب حالت هستند باید در محل کارور^۱ و در مجاورت صفحه نمایش کنترل (در پانل اصلی کنترل) در فاصله حداقل ۶۰۰ mm نصب شود و از کف کارگاه بیش از ۱۸۰۰ mm ارتفاع نداشته باشد.

دستگاه کنترل مربوط به تنظیم مجدد تجهیزات حفاظتی باید خارج از منطقه حفاظت شده قرار گرفته و راه-اندازی آن‌ها از داخل منطقه حفاظت شده نباید امکان‌پذیر باشد (به زیربند ۵-۳-۵ مراجعه شود).

دستگاه توقف اضطراری باید در هر ایستگاه کاری و به‌خصوص موارد زیر تعبیه شود:

الف- در پانل اصلی کنترل؛

ب- در پانل کنترل سیار، متصل شده با کابل یا سامانه بدون سیم (در صورت وجود)؛

پ- در مجاورت همه کنترل‌های فشار برای عمل؛

ت- در مجاورت همه کنترل‌های از نوع حرکت محدود شده؛

ث- در ناحیه بارگذاری و تخلیه قطعه کاری؛

ج- در نزدیکی یا داخل مخزن ابزار، که از ناحیه ماشین‌کاری جدا می‌شود؛

چ- اگر کارور از محل کنترل، دید واضحی نسبت به کل ناحیه ماشین‌کاری نداشته باشد، داخل هر نوع محفظه احاطه‌کننده مجهز به دروازه دسترسی؛

ح- در مجاورت همه دستگاه‌های کنترل چرخه راه‌اندازی.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌های مربوطه و/یا نمودارهای مدار، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۲-۲-۲ مجموعه کنترل‌های دستی

دستگاه‌های کنترل تکمیلی برای راه‌اندازی‌های مکرر، توقف عملیاتی/عادی (در صورت وجود بر روی مجموعه کنترل‌های دستی با/یا بدون اتصال کابلی مطابق با الزامات زیربند ۵-۲-۵ برای توقف اضطراری) ممکن است به صورت دوبل شده/تعبیه شده باشند.

هیچ دستگاه کنترل عملکرد مجدد و دستگاه کنترل برقراری توان (به زیربند ۳-۲-۵ مراجعه شود) نباید در مجموعه کنترل‌های بدون سیم یا مجموعه کنترل با اتصال کابلی مجاز باشد.

هنگامی که در یک مجموعه کنترل بدون سیم ارتباط بین مجموعه و ماشین برقرار نباشد، باید مطابق با زیربند ۵-۲-۵ یک توقف اضطراری به صورت خودکار فعال شود.

۵-۲-۳ راه‌اندازی

فعالسازی برقراری توان باید فقط زمانی مقدور باشد که همه حفاظ‌های تشریح شده در زیربندهای ۷-۲-۵ و ۵-۳-۵ در محل خود بوده و در وضعیت عملیاتی باشند.

این عمل با چیدمان به هم پیوسته و شامل سطح عملکرد مورد نیاز تشریح شده در زیربندهای ۷-۲-۵ و ۵-۳-۵ حاصل می‌شود.

چرخه راه‌اندازی و راه‌اندازی مجدد فقط باید پس از فعالسازی دستگاه برقراری توان که برای این منظور تعبیه شده است مقدور بوده و در برابر فعالسازی ناخواسته، برای مثال با استفاده از دستگاه کنترل مخفی و پوشانده شده، حفاظت شود.

بخش مربوط به ایمنی سامانه کنترل برقراری توان باید حداقل $PL = c$ را داشته باشد و الزامات زیربند 9.2.5.2 استاندارد EN 60204-1: 2006 برآورده شود.

یادآوری- حداقل برای عمل راه‌اندازی و راه‌اندازی مجدد هیچ PL مورد نیاز نمی‌باشد.

به استثنای چرخه راه‌اندازی، فقط یک مجموعه از دستگاه‌های کنترل راه‌اندازی به‌طور همزمان فعال باشند. محفظه حفاظ‌های قفل داخلی شده جداسازی (متحرک) نباید منجر به راه‌اندازی مجدد خودکار حرکت‌های خطرناک شود. برای هر راه‌اندازی مجدد، نیاز به یک اقدام ارادی کارور است.

یادآوری- حرکت خطرناک به معنی حرکتی است که ایمنی کارور یا سایر افراد را تحت تاثیر قرار داده و به معنی نقص یکپارچگی ماشین نیست.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌های مربوطه و/یا نمودارهای مدار، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۴-۲-۵ توقف عادی

برای حالت عملیاتی ماشین کاری و حالت‌های تنظیم عملیات باید یک سامانه کنترل توقف عادی تعبیه شود که به محض به کار انداخته شدن، توالی^۱ (ترتیب عمل) توقف را اجرا کرده و جریان توان از همه عملگرهای ماشین به استثنای گیره قطعه کاری را قطع کند.

توقف باید مطابق با الزامات زیربند 9.2.2 استاندارد EN 60204-1: 2006 از دسته (1) باشد، ترمز الکتریکی (در صورت نصب) را فعال کرده و گیره را نگه دارد تا این که توالی ترمزگیری تکمیل گردد (به زیربند ۴-۳-۵ نیز مراجعه شود).

توالی توقف برای توقف عادی باید به صورت زیر باشد:

الف- حرکات محورها را متوقف کند؛

ب- دوران سه نظام را متوقف کند؛

پ- برای ماشین‌های مجهز به گیره قطعه کاری خودکار: گیره قطعه کاری را نگه دارد تا ماشین به طور کامل متوقف شود؛

ت- عملگرهای ماشین را از منابع انرژی خود قطع کند (به غیر از گیره قطعه کاری).

مدار کنترل برای توقف عادی (عمل ترمزگیری را شامل نمی‌شود) باید مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای حداقل $PL = c$ باشد.

برای توقف عادی سامانه محرک توان، مربوط به ایمنی (PDS(SR))^۲ به زیربند 4.2.2.2 استاندارد EN 61800-5-2: 2007 (ایمنی خاموش بودن گشتاور (STO))^۳ و زیربند 4.2.2.3 استاندارد EN 61800-5-2: 2007 (توقف (ایمن ۱) (SS1))^۴ مراجعه شود.

طراحی مدارهای کنترل باید به گونه‌ای باشد که الزامات مورد نظر برای توالی توقف عادی را برآورده کند. اگر از یک وسیله تاخیرانداز استفاده شود، زمان تاخیر باید حداقل برابر با مدت زمان متوقف شدن ماشین باشد. یا باید یک تاخیر زمانی تثبیت شود یا دستگاه تنظیم تاخیر زمانی نصب شود.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

1- Sequence
2- Power Drive System, Safety-Related (PDS(SR))
3- Safe Torque Off (STO)
4- Safe Stop 1 (SS1)

۵-۲-۵ توقف اضطراری

ماشین‌ها باید مجهز به یک دستگاه کنترل توقف اضطراری مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13850: 2008 و همچنین الزامات زیربند 10.7 استاندارد EN 60204-1: 2006 باشند. دستگاه توقف اضطراری باید در همه اوقات از نوع خود ضامنی (چفت شونده)^۱ باشد.

عملکرد توقف اضطراری باید با الزامات زیربند 9.2.5.4.2 استاندارد EN 60204-1: 2006 انطباق داشته و توقف اضطراری باید مطابق با الزامات زیربند 9.2.2 استاندارد EN 60204-1: 2006 و از دسته (1) باشد، تا فعال شدن ترمز الکتریکی را انجام داده و گیره را نگه دارد تا این که توالی ترمزگیری تکمیل گردد (به زیربند ۴-۳-۵ مراجعه شود).

هنگام آغاز توقف اضطراری، توالی آن باید به صورت زیر باشد:

الف - حرکات محورها را متوقف کند؛

ب - دوران سه نظام را متوقف کند؛

پ - برای ماشین‌های مجهز به گیره خودکار قطعه کاری: گیره قطعه کاری را نگه دارد تا ماشین به صورت ایمن متوقف شود؛

ت - عملگرهای ماشین را از منابع انرژی قطع کند (به غیر از گیره قطعه کاری).

مدار کنترل توقف اضطراری (عمل ترمزگیری را شامل نمی‌شود) باید مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای حداقل $PL = c$ باشد.

برای توقف اضطراری سامانه محرک توان، مربوط به ایمنی (PDS(SR)) به زیربند 4.2.2.2 استاندارد EN 61800-5-2: 2007 (ایمنی خاموش بودن گشتاور (STO)) و زیربند 4.2.2.3 استاندارد EN 61800-5-2: 2007 (توقف (ایمن ۱) (SS1)) مراجعه شود.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۲-۶ توقف عملیاتی از نوع فشار برای عمل

اگر یک عملکرد توقف عملیات برای مداخله در ماشین تعبیه شده باشد برای این که سامانه‌های محرک تحت کنترل باشند، الزامات زیر باید اعمال شوند:

عملکرد توقف تعبیه شده (برای مثال چرخه توقف) باید مطابق با الزامات زیربند 9.2.2 استاندارد EN 60204-1: 2006 حداقل از دسته (2) بوده و به صورت مرتبط با قسمت پایش توقف عملیات کند و

1- Self-latching

سامانه کنترل برای پایش توقف، باید مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای حداقل PL c = باشد.

یادآوری- برای توقف عملیاتی سامانه محرک توان، مربوط به ایمنی (PDS(SR)) به استاندارد EN 61800-5-2:2007 و به زیربند 4.2.3.1 استاندارد EN 61800-5-2: 2007 (توقف عملیاتی ایمن) و زیربند 4.2.2.4 استاندارد EN 61800-5-2: 2007 (توقف (ایمن ۲) (SS2))^۱ مراجعه شود.

هر نوع فعالسازی/راه اندازی یک دستگاه حفاظتی مستقر در ناحیه ای که ماشین کاری در حال انجام است (به زیربندهای ۱-۵-۳، ۲-۵-۳ و ۳-۵-۳ مراجعه شود) باید توالی توقف را مطابق با زیربندهای ۴-۲-۵ و ۵-۲-۵ به راه اندازد. سطح عملکرد مربوطه که در زیربندهای ۴-۲-۵ یا ۵-۲-۵ تعیین شده است باید برآورده شود.

هنگامی که توالی توقف عملیاتی آغاز به کار می کند، باید توالی زیر برآورده شود:

- حرکات محورها را متوقف کند؛
 - دوران سه نظام را متوقف کند؛
 - برای ماشین های مجهز به گیره خودکار قطعه کاری: گیره باید قطعه کاری را نگه دارد تا ماشین به صورت ایمن متوقف شود؛
 - اگر تداخل در ماشین فقط با انجام تغییر حالت عملیات مجاز باشد، خصوصیات مدار کنترل باید مطابق با زیربند ۷-۲-۵ باشد.
- تصدیق: با بررسی ترسیم ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۷-۲-۵ انتخاب حالت

۱-۷-۲-۵ کلیات

هنگامی که ماشین ها به گونه ای طراحی شده اند که در طی تنظیم حفاظ های قفل داخلی و/یا وسایل حفاظتی، ماشین باید غیرفعال شود، باید یک سوئیچ انتخاب حالت برای انتخاب حالت های عملیات ماشین کاری و تنظیم تعبیه شود و شرایط زیر باید برآورده شود:

الف- سوئیچ انتخاب حالت باید در هر وضعیتی قابل قفل شدن بوده (برای مثال توسط کلید یا کلمه عبور) و باید در بیرون منطقه خطر مثلاً در پانل اصلی کنترل (در مورد دستگاه های کنترل به زیربند ۲-۲-۵ مراجعه شود) قرار داده شده باشد؛

ب- سامانه کنترل برای انتخاب حالت، مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 باید دارای حداقل $PL = c$ باشد؛

پ- سوئیچ انتخاب حالت نباید اجازه دهد که بیش از یک حالت به صورت همزمان انتخاب شود.

ت- الزامات حفاظتی ذکر شده در زیربندهای ۲-۷-۲-۵ و ۳-۷-۲-۵ باید در حالت عملکردی خودشان موثر باشند؛

ث- انتخاب هر یک از حالات عملیاتی نباید موجب شروع هر نوع حرکت در ماشین شود؛

ج- مطابق با زیربند ۴-۲-۵، قبل از این که ماشین به طور کامل متوقف شود، تغییر از حالت خودکار به حالت تنظیم نباید مقدور باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۲-۷-۲-۵ حالت عملیات ماشین‌کاری

در حالت عملیات ماشین‌کاری، حرکت فقط باید زمانی مقدور باشد که حفاظ‌های قفل داخلی (برای تعریف به زیربندهای 3.2 و 3.5 استاندارد EN ISO 14119: 2013 مراجعه شود) و/یا وسایل حفاظتی در محل خود بوده و در حالت عملیاتی باشند.

حداکثر سرعت ایمن حرکت محورها باید الزامات زیربند ۳-۵-۳-۵ مربوط به پایش و کنترل سرعت را برآورده کند.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۳-۷-۲-۵ حالت عملیاتی تنظیم ماشین

در حالت عملیاتی تنظیم ماشین، هنگامی که حفاظ‌های جداسازی باز هستند و/یا وسایل حفاظتی غیرفعال شده‌اند، هرگونه حرکت خطرناک فقط زمانی امکان‌پذیر باشد که الزامات زیر برآورده شده باشند:

الف- امکان دوران ابزار وجود نداشته باشد؛

ب- هرگونه حرکت تک محور (فیزیکی یا مجازی) باید توسط یک دکه کنترلی «فشار برای عمل» کنترل شود. حرکت باید به سرعت 5 m/min یا با افزایش تدریجی 10 mm محدود شود. هر دو عملکرد فشار برای عمل و پایش سرعت/افزایش، باید مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای سطح عملکردی $PL = c$ باشند. اگر این مورد از نظر فنی امکان‌پذیر نباشد، یک روش جایگزین این است که مکانیزم کنترل فشار برای عمل و پایش سرعت/افزایش باید مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 متصل به دستگاه فعال‌ساز تعبیه شود و هیچ الزامات PL برای مکانیزم کنترل فشار برای عمل و کنترل سرعت محدود شده محورها نیاز نیست.

پ- وسایل فشار برای عمل و وسایل فعال ساز حرکت ابزار یا محورها باید در پانل اصلی کنترل قرار داده شوند و/یا در صورت وجود در یک مجموعه سیار از کنترل های متصل به ماشین توسط یک کابل یا سامانه بدون سیم (در صورت وجود) متصل شود.

ت- مکانیزم تعویض خودکار ابزار باید در برابر حرکات ناخواسته مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای حداقل $PL = c$ باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۲-۸ نقص در منبع تامین قدرت

در صورت بروز هر گونه قطع شدگی منبع تامین قدرت، باید از راه اندازی خودکار ماشین پس از ترمیم منبع تامین قدرت ممانعت شود و گیره قطعه کاری (اگر نصب شده باشد) باید قطعه را نگه دارد.

جایی که از شیرهای یکطرفه برای حفظ و نگه داشتن گیره قطعه کاری استفاده شود، آن ها باید به طور مستقیم در سیلندرهای محرک نصب شوند.

در مورد منبع تغذیه الکتریکی به پارگراف های 1 و 3 زیربند 7.5 استاندارد EN 60204-1: 2006 مراجعه شود.

الزامات بند 6 استاندارد EN 1037:1995+A1:2008 اعمال می شود.

برای ممانعت از راه اندازی مجدد خودکار، بخش مربوط به ایمنی سامانه کنترل باید دارای حداقل $PL = c$ باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۲-۹ نقص در مدارات کنترل

به زیربند ۵-۲-۱ مراجعه شود.

تصدیق: با بررسی ترسیم ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۳ حفاظت در برابر خطرات مکانیکی

۵-۳-۱ حمل و نقل و استقرار ماشین

در حمل و نقل ماشین، برای جابجایی راحت و ایمن باید مطابق با زیربند 6.3.5.5 استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲۱۰۰ تمهیدات مناسبی در نظر گرفته شود.

تصدیق: با بررسی ترسیم ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۳-۲ پایداری

ماشین‌ها و تجهیزات کمکی می‌توانند به یک سازه ثابت و مناسب برای مثال کف کارگاه تثبیت شوند. متعلقات تثبیت کردن برای مثال عبارتند از سوراخ‌های تثبیت موجود در قاب ماشین و قاب تجهیزات کمکی. تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۳-۳ تعویض ابزار

۵-۳-۳-۱ تعویض خودکار ابزار

دستگاه تثبیت ابزار باید طوری باشد که ابزار موقع شروع به کار، در حین کار و متوقف شدن شل نشوند (برای مثال تثبیت با پیچ‌های مرکزی و خود قفل شونده همراه با فلنچ‌های دارای رزوه یا وسایل خود قفل شونده حلزونی).

لقی سه‌نظام ابزار فرزکاری نباید از 0.3 mm بیشتر شود.

آزادسازی ابزار و بازکردن آن فقط زمانی مقدور باشد که سه‌نظام متوقف شده باشد.

سامانه کنترل برای قفل داخلی کردن بین آزادسازی ابزار و دوران سه‌نظام باید مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای $PL = c$ بوده یا برای سامانه‌های مستقل مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای حداقل $PL = b$ باشد.

به‌عنوان استثنا، اگر یک سامانه مکانیکی تکمیلی موجود باشد که از آزادشدن ابزار در طی دوران ممانعت بکند (برای مثال توسط نیروی گریز از مرکز)، عمل آزادسازی ابزار می‌تواند مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای $PL = b$ باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۳-۳-۲ تعویض دستی ابزار

دستگاه تثبیت ابزار باید طوری باشد که ابزار در طی روشن‌شدن، در حال کار و در حالت خاموش شل نشود. آزادسازی ابزار و بازکردن آن فقط باید در صورتی مقدور باشد که سه‌نظام متوقف شده و از راه‌اندازی مجدد آن ممانعت شده باشد.

سازنده باید روش‌هایی برای اطمینان از نصب و تثبیت صحیح ابزار ارائه کند (به زیربند ۳-۶ مراجعه شود).

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارهای مربوطه، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۳-۴ ترمز سه‌نظام ابزار

برای ماشین‌های دارای حفاظ پیرامونی مطابق با زیربند ۵-۳-۱، هیچ نیازی به ترمز سه‌نظام ابزار نیست.

به عنوان استثنا، فقط برای ماشین‌های اره‌کشی پلی مجهز به پرتوهای نور که مدت زمان متوقف شدن بدون ترمزگیری بیش از ۱۰ s باشد، باید یک ترمز الکتریکی خودکار مطابق با زیربند ۵-۳-۵، برای سه‌نظام(های) ابزار تعبیه شود.

فقط ترمز الکتریکی مجاز است. این ترمزها باید وظایف خود را با تزریق مستقیم جریان یا با ترمزگیری مبدل بسامد ثابت^۱، انجام دهند.

سامانه‌های ترمزگیری الکتریکی نباید وظیفه خود را با ترمزگیری جریان معکوس انجام دهند.

سامانه کنترل ترمزگیری باید دارای حداقل $PL = c$ بوده و بر اساس دسته (2) مطابق با استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 طراحی شده باشد، به استثنای این که الزامات نرخ آزمون زیربند 4.5.4 استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 قابل اعمال نیست. بخش مربوط به ایمنی سامانه کنترل ترمزگیری، باید به صورت دوره‌ای آزمون شود، برای مثال با پایش مدت زمان متوقف شدن با انجام ترمزگیری. بازخورد باید یا از کدگذار نصب شده روی موتور سه‌نظام یا از اندازه‌گیری جریان باقیمانده در سیم‌های حامل قدرت به موتور دریافت شود. آزمون باید:

الف- مستقل از سامانه کنترل پایه برای ترمزگیری بوده یا باید یک مراقب داخلی در سامانه کنترل برای ترمزگیری تدارک دیده شود؛

ب- مستقل از قصد و تصمیم کارور باشد؛

پ- در هر بار توقف سه‌نظام انجام شود.

در صورتی که نتیجه آزمون طی بیش از سه مرتبه متوالی منفی باشد، به کار انداختن ماشین نباید مقدور باشد. هر نتیجه آزمون منفی باید مشخص شود.

یادآوری- برای این عملکرد ایمنی، معمولاً دسته (2) استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 اعمال می‌شود.

پوشش تشخیصی^۲ (DCavg) باید حداقل ۶۰٪ باشد. برای تخمین مقدار DC به Annex E استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 مراجعه شود.

تصدیق: برای تعیین زمان متوقف شدن بدون ترمزگیری و مدت زمان متوقف شدن با ترمزگیری، در صورت نیاز به آزمون مربوطه در پیوست الف مراجعه شود.

1- Static Frequency Inverter
2- Diagnostic Coverage (DCavg)

۵-۳-۵ ممانعت از دسترسی به قسمت‌های متحرک و دستگاه‌ها برای به حداقل رساندن اثرات قطعات پرتاب شده ابزارها یا قطعات کاری

۵-۳-۵-۱ حفاظت از ابزارها

از دسترسی به ابزارها باید با استفاده از حفاظ پیرامونی متشکل از حفاظ‌های ثابت و جداسازی قفل داخلی شده دارای قفل حفاظ برای بارگذاری و تخلیه، ممانعت شود. حفاظ‌ها باید مطابق با استاندارد EN 953: 1997+A1: 2009 باشند.

محفظه پیرامونی باید از خطرات ناشی از پرتاب قطعات ابزار تا ارتفاع حداقل ۱۸۰۰ mm کف کارگاه ممانعت کرده و فاصله بالای حفاظ و ابزار نباید کمتر از ۲۰۰ mm باشد. به‌منظور ورود به محفظه برای انجام تنظیمات، تعویض ابزار، تمیزکردن یا بارگذاری/تخلیه، باید یک در تعبیه شود که توسط قفل حفاظ به محرک‌ها قفل داخلی شود.

قفل حفاظ باید مطابق با Annex F استاندارد EN ISO 14119: 2013 مجهز به فنر/آزادسازی خودکار باشد. به‌عنوان استثنا، هنگامی که مدت زمان توقف ابزار کمتر از ۱۰ s باشد، قفل حفاظ می‌تواند مطابق با Annex F استاندارد EN ISO 14119: 2013 به یک دستگاه تأخیر زمانی با کنترل دستی، مجهز شود.

تنظیم مجدد قفل حفاظ باید در بیرون محفظه و در محلی که از داخل محفظه قابل دسترسی نبوده و دید واضحی از داخل آن داشته باشد، فراهم شود.

مدار کنترل قفل داخلی همراه با قفل حفاظ باید مطابق با استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای $PL = c$ باشد.

به‌عنوان یک استثنا، ماشین‌آره‌کاری پلی در کناره‌ها، جایی که پرتاب مستقیم به سمت کارور می‌تواند مستثنی شود ممکن است به پرتوهای نور برآورده کننده الزامات زیر مجهز شود:

الف- هر حائل نوری الکترونیکی باید مطابق با استاندارد EN 61496-1: 2013 حداقل از نوع ۲ بوده و سامانه کنترل مربوط به ایمنی آن نیز باید مطابق با استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای حداقل $PL = c$ باشند.

ب- حائل‌های نوری باید دارای حداقل سه المان الکترونیکی باشد، المان‌های پایین‌تر باید در ارتفاع ۳۰۰ mm، ۷۰۰ mm و ۱۱۰۰ mm بالای کف کارگاه قرار داده شوند.

پ- حائل‌های نوری باید حداقل در فاصله ۸۵۰ mm از ابزار در حال دوران قرار داده شوند؛

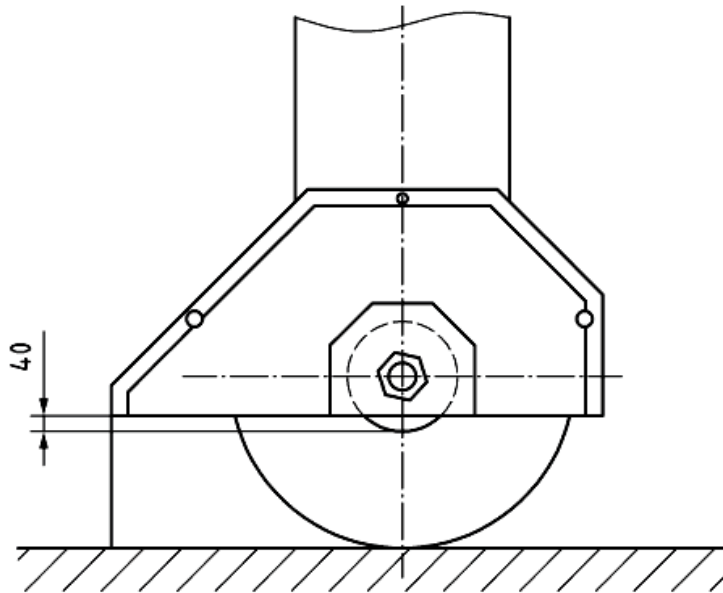
ت- وسیله کنترل مجدد باید در بیرون منطقه حفاظت شده قرار داده شود و از داخل این منطقه قابلیت دسترسی نداشته باشد. کارور باید دید خوبی از منطقه حفاظت شده داشته باشد؛

ث- قسمت‌های تکیه‌گاهی قابل دسترس باید طوری طراحی و نصب شوند که موجب ایجاد جراحت نشده یا سبب خطر لغزش نشود.

به‌عنوان یک استثناء، برای ماشین‌های اره‌کشی پل، هنگامی که دیسک الماسه با یک حفاظ ثابت حفاظت می‌شود به‌طوری که دیسک را تا ارتفاع حداکثر ۴۰ mm از فلنچ محکم‌کننده پوشش می‌دهد (به شکل ۵ مراجعه شود)، ارتفاع محفظه پیرامونی از کف باید حداقل ۱۵۰۰ mm بوده و فاصله بالای حفاظ و ابزار نباید کمتر از ۸۵۰ mm باشد؛ در این مورد الزامات زیر باید برآورده شوند:

– حفاظ‌های دیسک باید در برابر خوردگی و سایش مقاوم بوده و قادر به ایستادگی در برابر پرتاب مواد یا قطعات شکسته شده باشند (به زیربند ۵-۳-۵-۵ مراجعه شود)؛

– پوشش حفاظ باید به‌گونه‌ای باشد که امکان نصب و برداشتن دیسک الماسه بدون بازکردن خود پوشش را مقدور کند.



شکل ۵- مثالی از حفاظ دیسک الماسه

ویژگی‌های مواد حفاظ‌ها باید مطابق با زیربند ۵-۳-۵-۵ باشند.

حفاظ‌های ثابت که توسط کاربر باز می‌شوند مثلاً به‌منظور تعمیر و نگهداری و تمیز کردن، هنگامی که حفاظ برداشته می‌شود باید به نوعی از المان‌های تثبیت مجهز باشند که متصل به ماشین یا متصل به حفاظ باقی بمانند (برای مثال پیچ‌های غیر قابل شل شدن. به زیربند ۳-۳-۶ مراجعه شود).

تصدیق: با بررسی ترسیم‌های مربوطه، بازرسی ماشین، اندازه‌گیری، آزمون‌های مربوطه و آزمون عملکرد اختصاصی ماشین.

۵-۳-۲ حفاظت از محرک‌ها

دسترسی به مکانیزم‌های محرک (که شامل سه‌نظام‌های ابزار، تغذیه و غیره است) باید توسط حفاظ‌های ثابت یا حفاظ‌های قفل داخلی جداسدنی متناظر محرک‌های موتور مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 14119: 2013 محافظت شوند.

حفاظ‌ها باید مطابق با استاندارد EN 953: 1997+A1: 2009 باشند.

حفاظ‌های ثابت که توسط کاربر باز می‌شوند مثلاً به‌منظور تعمیر و نگهداری و تمیز کردن، هنگامی که حفاظ برداشته می‌شود باید به نوعی از المان‌های تثبیت مجهز باشند که متصل به ماشین یا متصل به حفاظ باقی بمانند (برای مثال پیچ‌های غیر قابل شل شدن. به زیربند ۶-۳-۳ مراجعه شود).

جایی که به‌منظور تعمیر و نگهداری یا تنظیم، دسترسی مکرر به محرک‌ها در نظر گرفته شده باشد، یعنی نیاز به دسترسی بیش از یکبار در هر روز، دسترسی باید از طریق یک حفاظ قفل داخلی جداسدنی دارای قفل حفاظ انجام شود.

قفل حفاظ باید مطابق با Annex F استاندارد EN ISO 14119: 2013 دارای فنر/آزادسازی خودکار باشد.

به‌عنوان یک استثنا، جایی که قفل داخلی دارای قفل حفاظ مورد نیاز است و عملکردهای خطرناک ماشین‌آلات در کمتر از ۱۰ s پس از آغاز فرمان توقف، متوقف می‌گردد، قفل حفاظ می‌تواند مطابق با Annex F استاندارد EN ISO 14119: 2013 به یک دستگاه تاخیر زمانی دارای کنترل دستی، مجهز شود.

مدار کنترل برای قفل داخلی دارای قفل حفاظ باید مطابق با استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای حداقل $PL = c$ باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۳-۳ دسترسی به قطعات متحرک (به غیر از ابزارها و محرک‌ها)

باید با استفاده از وسایل زیر از دسترسی به نقاطی که خطرات ضربه، خردشدن، بریدن، کشیده‌شدن و گیر افتادن وجود دارد، جلوگیری شود:

– حفاظ‌های ثابت یا حفاظ‌های قفل داخلی جداسدنی دارای قفل حفاظ و دارای فاصله ایمنی مطابق با الزامات جدول‌های 3 و 4 استاندارد EN ISO 13857:2008، دارای حداقل ۲۰۰۰ mm فاصله از کف کارگاه (بدون برآورده کردن حداقل الزامات فاصله از بالای حفاظ و نقاطی که خطرات ضربه، خردشدن، بریدن، کشیده‌شدن و گیر افتادن وجود دارد)، یا فاصله حداقل ۱۸۰۰ mm از کف در صورتی که فاصله از بالای حفاظ و نقاطی که خطرات ضربه، خردشدن، برش، کشیده‌شدن و گیر افتادن وجود دارد کمتر از ۲۰۰ mm نباشد؛

– سپر حساس به فشار مطابق با زیربند ۵-۳-۴ در جایی که قطعه محرک کمتر از ۱۸۰۰ mm امتداد پیدا می‌کند.

حفاظ‌ها باید مطابق با استاندارد EN 953: 1997+A1: 2009 باشند.

قفل حفاظ باید مطابق با Annex F استاندارد EN ISO 14119: 2013 دارای فنر/آزادسازی خودکار باشد.

به‌عنوان یک استثنا، جایی که قفل داخلی دارای قفل حفاظ مورد نیاز است و عملکردهای خطرناک ماشین‌آلات در کمتر از ۱۰ s پس از آغاز فرمان توقف، متوقف می‌گردد، قفل حفاظ می‌تواند مطابق با Annex F استاندارد EN ISO 14119: 2013 به یک دستگاه تاخیر زمانی دارای کنترل دستی، مجهز شود.

حفاظ‌های ثابت که توسط کاربر باز می‌شوند مثلاً به‌منظور تعمیر و نگهداری و تمیز کردن، هنگامی که حفاظ برداشته می‌شود باید به نوعی از المان‌های تثبیت مجهز باشند که متصل به ماشین یا متصل به حفاظ باقی بمانند (برای مثال پیچ‌های غیر قابل شل‌شدن. به زیربند ۶-۳-۳ مراجعه شود).

مدار کنترل برای قفل داخلی دارای قفل حفاظ باید مطابق با استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای حداقل $PL = c$ باشد.

جایی که گوشه‌های محفظه‌ای که به‌صورت جزئی قابل جداشدن است حداقل به شعاع ۲۰ mm گرد شده و هیچ خطر ناشی از پرتاب قطعات مانند پیچ‌ها وجود ندارد، اگر فقط خطر ضربه قابل پیش‌بینی بوده و حداکثر سرعت محور کمتر از ۲۵ m/min است، هیچ وسیله حفاظتی مورد نیاز نیست.

قسمت مربوط به ایمنی سامانه کنترل برای کنترل سرعت محدود شده قطعات محرک ماشین (به غیر از ابزار ها) باید دارای حداقل $PL = c$ باشند.

برای الزامات نرم افزاری به زیربند 4.6 استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 مراجعه شود.

هم‌چنین به زیربند 4.2.3.4 استاندارد EN 61800-5-2: 2007 مراجعه شود (سرعت محدود شده ایمنی ((SLS)).

هنگامی که سرعت محدود شده قطعات محرک ماشین به شدت افزایش یابد، موتور محرک مربوطه باید به‌صورت خودکار متوقف شود. این توقف باید مطابق با زیربند 9.2.2 استاندارد EN 60204-1: 2006 از دسته صفر باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، اندازه‌گیری‌ها، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۴-۵-۳-۵ سپر حساس به فشار

سپرهای حساس به فشار باید به‌گونه‌ای باشند که قبل از افزایش یافتن نیروی ضربه/خردشدن به حداکثر مقادیر زیر، حرکت را متوقف کنند:

– ۴۰۰ N در صورتی که ریسک ضربه/خردشدن برای کل بدن وجود داشته باشد؛

– ۲۵۰ N در صورتی که ریسک خردشدن فقط برای بازوها وجود داشته باشد؛
 – ۱۵۰ N در صورتی که ریسک خردشدن فقط برای سر/دست/انگشت وجود داشته باشد.
 نیرو باید در حداکثر سرعت راس ماشین کاری و با استفاده از یک کاوند^۱ ثابت، به صورتی که در استاندارد EN ISO 13856-3: 2013 تعریف شده است، به صورت عمود بر راستای حرکت اعمال شود.
 سپرهای حساس به فشار باید در کل ارتفاع قطعه محرک تا ارتفاع ۱۸۰۰ mm و از لبه سمت داخل ماشین تا فاصله ۷۰۰ mm از کنار ماشین، که هنگام ماشین کاری توسط کارور قابل دسترس است، گسترده شوند.
 تصدیق: با بررسی ترسیم ها و/یا نمودارهای مدارها، اندازه گیری ها، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۵-۳-۵ الزامات مربوط به مواد حفاظها

جایی که برای به حداقل رساندن اثر پرتاب قطعات ماشین یا قطعات کاری از حفاظها به عنوان وسایل جاذب ضربه استفاده می شود، این حفاظها باید:

الف- از فولاد با استحکام کشش نهایی حداقل 350 N/mm^2 و ضخامت دیواره حداقل ۲ mm باشد؛

ب- آلیاژ سبک با ویژگی های مطابق با الزامات جدول ۲ باشد؛

جدول ۲- ضخامت و استحکام کششی حفاظ از جنس آلیاژ سبک

حداقل ضخامت جداره بر حسب mm	حداقل استحکام کششی نهایی بر حسب N/mm^2
۵	۱۸۰
۴	۲۴۰
۳	۳۰۰

پ- از جنس پلی کربنات با ضخامت حداقل ۵ mm باشند؛

ت- ضخامت دیواره بتنی حداقل ۲۰۰ mm یا ۱۰۰ mm با سختی راکول^۲ حداقل ۳۰ MPa باشد؛

ث- هر ماده ای که از عهده آزمون ضربه بیان شده در پیوست ب برآید.

تصدیق: با بررسی ترسیم های مربوطه، استحکام کششی، اندازه گیری، بازرسی ماشین و اجرای آزمون ضربه بیان شده در پیوست ب، فقط برای موادی غیر از مواردی که در بالا نام برده شدند.

1- Probe

2- Rockwell hardness

۵-۳-۶ دستگاه‌های گیره‌ای^۱

مدار کنترل مربوط به قطعه کاری مجهز به گیره خودکار باید مطابق با استاندارد EN ISO 13849-1: 2008 دارای حداقل $PL = c$ باشد.

هنگامی که ماشین همراه با وسایل گیره هیدرولیکی یا پنوماتیکی عرضه می‌شود، الزامات استانداردهای EN ISO 4413: 2010 یا EN ISO 4414: 2010 باید برآورده شوند.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۴ حفاظت‌ها در برابر خطرات غیرمکانیکی

۵-۴-۱ آتش‌سوزی

برای به حداقل رساندن ریسک ناشی از آتش‌سوزی، باید الزامات زیربند ۵-۴-۳ برآورده شوند.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۴-۲ نوفه

۵-۴-۱-۲ کاهش نوفه در مرحله طراحی

هنگام طراحی ماشین‌آلات، برای کنترل نوفه در منبع، اطلاعات و اقدامات فنی ارائه شده در استاندارد EN ISO 11688-1: 2009 باید مد نظر قرار گیرد.

منابع اصلی نوفه عبارتند از:

الف- ابزارها؛

ب- محرک‌های سه‌نظام‌های ابزار؛

پ- محرک‌های محورها؛

ت- سامانه‌های گیره نوع خلاء^۲؛

ث- سامانه پنوماتیک (در صورت وجود)؛

ج- سامانه هیدرولیکی (در صورت وجود).

همچنین ممکن است اطلاعات ارائه شده در EN ISO 11688-2:2000 نیز مد نظر قرار گیرد.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها.

1- Clamping devices

2- Vacuum clamping systems

۵-۴-۲ اندازه‌گیری انتشار نوفه

برای تعیین، اظهار و تصدیق مقادیر انتشار نوفه ماشین‌آلات تحت پوشش این استاندارد، یک آزمون نوفه استاندارد شده مورد نیاز است.

آزمون نوفه توصیف شده در پیوست پ، روش‌های اندازه‌گیری نوفه و شرایط عملیاتی و نصب برای آزمون را مشخص می‌کند.

تصدیق: با بررسی گزارش‌های آزمون.

۵-۴-۳ خطرات الکتریکی

به غیر از زیربند 6.3، الزامات استاندارد EN 60204-1: 2006 نیز اعمال می‌شود، مگر این‌که در این استاندارد به گونه دیگری بیان شده باشد.

برای الزامات مربوط به پیشگیری از شوک الکتریکی ناشی از تماس مستقیم به زیربند 6.2 استاندارد EN 60204-1: 2006 و برای الزامات مربوط به حفاظت در برابر اتصالات کوتاه (مدار تغذیه کننده استثنا است) و بیش‌باری به بند 7 استاندارد EN 60204-1: 2006 مراجعه شود.

حفاظت در برابر شوک الکتریکی ناشی از تماس مستقیم باید توسط کاربر تضمین شود، برای مثال با عایق کردن خودکار منبع تغذیه توان الکتریکی ماشین با استفاده یک وسیله حفاظتی نصب شده در سیم انتقال برق ماشین (به اطلاعات ارائه شده توسط سازنده در کتابچه راهنما و قسمت ۶-۳-۲ دستورالعمل زیربند ۶-۳-۲ مراجعه شود).

حفاظت در برابر اتصالات کوتاه مربوط به مدار تغذیه کننده باید توسط کاربر تضمین شود (به اطلاعات ارائه شده توسط سازنده در کتابچه راهنما و قسمت ۶-۳-۲ دستورالعمل زیربند ۶-۳-۲ مراجعه شود).

درجه حفاظت همه اجزاء الکتریکی خارج از محفظه‌ها و محفظه‌های اجزاء الکتریکی نیز مطابق با الزامات استاندارد EN 60529:1991 باید دارای حداقل IP54 باشند.

محفظه‌های الکتریکی نباید در معرض ریسک ناشی از پرتاب ابزارها یا قطعات کاری باشند. مطابق با زیربند 6.2.2 استاندارد EN 60204-1: 2006، امکان دسترسی به قطعات حاداری جریان نباید وجود داشته باشد. جایی که مدارهای قدرت مطابق با زیربند 7.2.3 استاندارد EN 60204-1: 2006 در برابر جریانات بیش از حد حفاظت می‌شوند، ریسک آتش‌سوزی وجود ندارد.

برای بررسی پیوستگی مدار اتصال محافظ، آزمون 1 مطابق با زیربند 18.1 استاندارد EN 60204-1: 2006 و آزمون عملکردی مطابق با زیربند 18.6 استاندارد EN 60204-1: 2006، اعمال می‌شود.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی ماشین و آزمون‌های مربوطه (آزمون شماره ۱ زیربند 18.2 استاندارد 60204-1: 2006 EN و آزمون عملکردی مطابق با زیربند 18.6 استاندارد 60204-1: 2006 EN).

۴-۴-۵ ارگونومی و جابجایی

برای حمل و نقل ماشین، باید تسهیلات مناسب مطابق با زیربند 6.3.5.5 استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱۲۱۰۰، به‌منظور جابجایی راحت و ایمن ماشین تدارک دیده شود.

برای قطعاتی از ماشین که قابل بازشدن نبوده یا با دست قابل حمل نیستند باید وسایل اتصال مناسبی برای حمل و انتقال توسط چنگال بالابر فراهم شود.

برای جابجایی ایمن یا بالابری ایمن قطعاتی از ماشین که وزنشان بیش از ۲۵ kg است و لازم است که تعویض/ برداشته شوند، این قطعات باید به وسایلی مانند متعلقات جفت‌و‌جورکننده برای اتصال به‌دستگاه بالابر مطابق با استاندارد 1005-2: 2003+A1: 2008 EN مجهز شوند. این متعلقات باید طوری نصب شوند که در طی حمل و نقل، مونتاژ، باز کردن (پیاده‌سازی) غیر فعال‌سازی و اسقاط، از واژگونی ماشین یا قطعات یا سقوط یا حرکت کنترل نشده آن اجتناب شود.

ماشین و کنترل‌های آن باید مطابق با اصول ارگونومی استاندارد 1005-4: 2005+A1: 2008 EN طراحی شوند.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی ماشین.

۵-۴-۵ روشنایی

ضرورت دارد که روی ماشین، جایگاه کار و محل‌هایی که دستگاه‌های کنترل، حفاظ‌ها و وسایل حفاظتی قرار می‌گیرند به‌صورت کافی نوردهی شوند تا اطمینان حاصل شود که تجهیزات و مواد به‌درستی قابل مشاهده بوده و از تحریک (اذیت شدن) چشم‌ها نیز مطابق با استاندارد 1837: 1999+A1: 2009 EN اجتناب شود.

جایی که الزام است روشنایی با ارجاع به استاندارد 1837: 1999+A1: 2009 EN تعیین شود، روشنایی باید مطابق با زیربند 16.2 استاندارد 60204-1: 2006 EN باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی ماشین.

۶-۴-۵ اجزاء هیدرولیکی و پنوماتیکی

سامانه‌های هیدرولیکی و پنوماتیکی باید مطابق با الزامات استانداردهای 4413: 2010 EN ISO و 4414: 2010 EN باشند.

هنگامی که هوای فشرده توسط یک کمپرسور در بیرون از ماشین تامین می‌شود، نقطه ورود باید به یک شیر ورودی مجهز شود تا امکان بستن هوای ورودی مقدور باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۷-۴-۵ سازگاری الکترومغناطیس (EMC)

ماشین باید سطح انتشار الکترومغناطیسی پایینی داشته و ایمنی کافی در برابر اختلال الکترومغناطیسی داشته باشد تا آن را قادر سازد که مطابق با استانداردهای EN 61439-1:2011، EN 50370-1:2005 و EN 50370-2:2003 به درستی وظیفه خود را انجام دهد.

در مورد ماشین‌های دارای اجزاء الکتریکی، آزمون تکمیلی مطابق با استانداردهای EN 50370-1:2005 و EN 50370-2:2003 مورد نیاز است.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی ماشین.

۸-۴-۵ تابش لیزر

استقرار لیزرهای به کار رفته بر روی ماشین باید مطابق با الزامات استاندارد EN ISO 11145:2008 باشد.

در صورتی که ماشین به لیزر مجهز باشد، لیزر باید از دسته (2)، دسته M(2) یا دسته با ریسک کمتر مطابق با الزامات استاندارد EN 60825-1:2007 باشد (به زیربند ۶-۳ مراجعه شود).

همه تمهیدات مد نظر سازنده لیزر مربوط به نصب و استفاده از این لیزر باید برآورده شده و دستورالعمل باید در کتابچه راهنمای ماشین نیز تکرار شود. برچسب هشدار و توصیه در مورد استفاده از وسایل حفاظت از چشم (در صورت امکان) باید بر روی ماشین و در نزدیکی محل قرارگیری کارور تعبیه شده باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی ماشین، اندازه‌گیری و آزمون عملکردی مربوطه.

۹-۴-۵ حرکات ناخواسته

باید از هرگونه حرکت خطرناک در اثر نیروی ثقل ممانعت شود، برای مثال با استفاده از بالشتک‌هایی که قادر هستند تنش‌های وارده را تحمل کنند.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی ماشین.

۱۰-۴-۵ عایق‌سازی

اصول زیربندهای 6.2.10 و 6.3.5.4 استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲۱۰۰ و موارد زیر باید برآورده شوند:

جداکننده‌های الکتریکی باید مطابق با زیربند 5.3 استاندارد EN 60204-1: 2006 باشند، به غیر از این که جداکننده نباید از نوع d زیربند 5.3.2 استاندارد EN 60204-1: 2006 باشد.

در ماشین‌هایی که از توان پنوماتیک فقط برای گیره قطعه کاری استفاده می‌شود، عایق‌سازی باید حداقل از طریق یک عمل گوپلینگ سریع مطابق با استاندارد EN ISO 4414: 2010 انجام شود که نیازی به وسیله قفل‌شدن ندارد.

اگر برای سایر اهداف نیز انرژی پنوماتیک به کار می‌رود، منبع تامین انرژی پنوماتیک را می‌توان به وسیله یک سوپاپ مکانیکی با عملیات دستی عایق کرد. دستگاه باید دارای وسیله‌ای باشد که فقط در موقعیت خاموش قفل شود (برای مثال یک قفل آویزان). ضربه ناشی از فشار پنوماتیک نباید موجب قطع لوله شود.

ماشین باید مطابق با استاندارد EN ISO 4413: 2010 دارای وسیله‌ای باشد که منبع توان هیدرولیک را عایق‌سازی کند.

جایی که ماشین دارای سامانه هیدرولیکی است که توسط پمپ هیدرولیکی الکتریکی یکپارچه به کار می‌افتد، عایق‌سازی منبع توان هیدرولیک، با قطع منبع تامین الکتریسیته مجاز است. جایی که انرژی هیدرولیک ذخیره می‌شود، برای مثال در یک مخزن یا لوله، باید یک راه ایمن برای میرا کردن فشار باقیمانده تعبیه شود. راه ایمن می‌تواند شامل یک سوپاپ باشد ولی نمی‌تواند شامل قطع یک لوله باشد.

باید عملکرد جداساز الکتریکی، محل و وضعیت عملیاتی آن به صورت واضح (برای مثال با یک برچسب یا علائم تصویری) مشخص شده باشد. برچسب یا علائم تصویری باید در محلی نصب شوند که از محیط اطراف جداساز موجود بر روی ماشین به صورت واضح قابل مشاهده باشد (به زیربند ۶-۲ مراجعه شود).

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها و/یا نمودارهای مدارها، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۵-۴-۱۱ تعمیر و نگهداری

اصول زیربند ۶-۲-۱۵ استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱۲۱۰۰ باید برآورده شود.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌ها، کتابچه راهنمای ماشین، بازرسی و آزمون عملکردی ماشین.

۶ اطلاعات بهره‌برداری

۶-۱ سیگنال‌ها و دستگاه‌های هشداردهنده

اطلاعات مربوط به نتایج منفی آزمون سامانه ترمزگیری باید نمایش داده شود.

در صورتی که ماشین به یک منبع تامین انرژی پنوماتیک مجهز شده باشد، یک برچسب هشداردهنده دائم باید در محیط اطراف دستگاه قطع کننده منبع تغذیه الکتریکی نصب شود، هشدار این که منبع تامین پنوماتیک از طریق عایق‌سازی منبع تغذیه الکتریکی، عایق‌سازی نمی‌شود.

هشدارها یا باید به زبان کشوری باشد که ماشین در آنجا مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد بوده و یا در صورت امکان با استفاده از علائم تصویری باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌های مربوطه و بازرسی ماشین.

۲-۶ نشانه‌گذاری

حداقل نشانه‌گذاری‌های زیر باید به‌صورت دائمی بر روی ماشین استفاده شود:

الف- نام شرکت و نشانی کامل سازنده و در صورت نیاز نمایندگی قانونی وی؛

ب- شناسه‌گذاری ماشین‌آلات؛

پ- نشانه‌گذاری اجباری مورد نیاز؛

ت- سال ساخت، سالی است که فرآیند ساخت تکمیل می‌شود؛

ث- اعلام سری یا نوع؛

ج- شماره سری ساخت، در صورت وجود؛

چ- شناسه توان (اجباری برای محصولات الکتریکی: ولتاژ، بسامد، جریان نامی و غیره)؛

ح- درج جرم بر روی قطعاتی از ماشین که باید توسط وسایل مکانیکی جابجا شوند؛

خ- (حداکثر) سرعت نامی سه‌نظام‌های ابزار (به زیربند ۶-۳-۲ مراجعه شود)؛

د- جایی که مجهز به جداکننده‌های هیدرولیک و/یا پنوماتیک باشد، وظیفه، محل و وضعیت‌های عملیاتی آن‌ها باید به‌طور واضح، برای مثال توسط یک برچسب یا یک نشانه ایمنی، مشخص شده باشد.

تصدیق: با بررسی ترسیم‌های مربوطه و بازرسی ماشین.

۳-۶ کتابچه دستورالعمل

۱-۳-۶ کلیات

مطابق با زیربند 6.4.5 استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۲۱۰۰ یک کتابچه دستورالعمل باید ارائه شود. این کتابچه باید حاوی اطلاعات زیر باشد.

۲-۳-۶ کتابچه راهنمای کاربر

حداقل اطلاعات زیر باید در این کتابچه گنجانده شود:

الف- نام شرکت و نشانی کامل سازنده و نمایندگی قانونی آن شرکت؛

ب- تکرار نشانه‌گذاری‌ها، علائم تصویری و سایر دستورالعمل‌های روی ماشین که در زیربندهای ۶-۱ و ۶-۲ تشریح شد؛

پ- کاربری مورد نظر ماشین؛

- ت- کاربرد غیرصحيح قابل پيش بينی؛
- ث- حداکثر و حداقل طول، عرض و ضخامت قطعه کاری؛
- ج- اطلاعات مربوط به ريسک های موجود؛ هشدار در مورد در نظر گرفتن ريسک باقيمانده:
- ۱- استفاده از وسايل محافظ گوش برای ممانعت از افت شنوایی؛
- ۲- هنگامی که ابزار در حال کار است و راس ماشين کاری متوقف نشده است، سعی نکنید براده ها را بردارید؛
- ۳- تا زمانی که همه حفاظ ها و ساير دستگاه های ایمنی مورد نیاز برای ماشين کاری در حالت کاری مناسب نباشند، سعی کنید از ماشين بهره برداری نکنید.
- چ- خطرات مربوط به کارکرد ماشين؛
- ح- اصول کارکرد ماشين، بهره برداری صحيح و تنظيم حفاظ ها و راهنماها؛
- خ- روش های صحيح برای نصب دستی و تثبيت ابزارها؛
- د- دستورالعمل انتخاب سرعت سه نظام، با در نظر گرفتن اين موضوع که سرعت ابزار مورد استفاده از حداکثر سرعت مجاز بيشتتر نشود؛
- ذ- در صورت امکان توصیه به مراقبت هایی که هنگام جابجایی ابزارها و استفاده از حامل های ابزارها بايد مد نظر باشد؛
- ر- گیره ایمن قطعه کاری هنگام ماشين کاری؛
- ز- دستورالعمل هایی در مورد دستگاه هایی که بايد ارزیابی شوند، تعداد دفعات و روشی که بايد اجرا شود. اين مورد حداقل بايد شامل موارد زیر باشد:
- ۱- توقف (های) اضطراری- به وسیله آزمون عملکردی؛
- ۲- حفاظ های قفل داخلی دارای قفل حفاظ- با اطمینان از عدم باز شدن حفاظ هنگامی که ابزار در حال دوران است؛
- ۳- گیره نوع خلاء- توسط آزمون عملکردی؛
- ۴- سپرها- توسط آزمون عملکردی؛
- ۵- پرتوهای نوری- توسط آزمون عملکردی.
- ژ- بيان اين که جهت دوران بيان شده بايد بررسی شود؛
- س- بيان اين که بايد از هر گونه تماس با ابزار دورانی اجتناب شود؛

ش- اطلاعاتی در مورد کنترل‌های کارور، به‌خصوص در مورد کنترل‌کننده‌های روشن/خاموش و تاسیسات توقف اضطراری؛

ص- اطلاعاتی در مورد انتخاب ابزارهای مناسب و کاربرد آن‌ها با در نظر داشتن کاری که باید انجام دهند؛

ض- بیان این‌که از هیچ ابزار با حداکثر سرعت دورانی مجاز کمتر از سرعت انتخاب شده موتور، نباید استفاده شود؛

ط- اطلاعاتی درباره اقدامات ایمنی برای مداخله شامل قطع منبع تغذیه انرژی یا منابع تامین‌کننده، اقداماتی در مورد اتصال مجدد، خنثی‌سازی انرژی باقیمانده، آزمون حالت ایمن؛ اگر برای تداخلات مکرر چنین قطع کاملی امکان‌پذیر نباشد، سازنده باید روش‌های مناسبی برای اجرای ایمن مداخله ارائه کند؛

ظ- اطلاعاتی در مورد چگونگی ایجاد حفاظت در برابر شوک الکتریکی ناشی از تماس غیرمستقیم در ماشین با توصیه به این‌که نصب قطع‌کن خودکار منبع تامین توان توسط کاربر در خط توان‌دهی ماشین انجام شود؛

ع- اطلاعاتی در مورد چگونگی حفاظت مدار تغذیه‌کننده در برابر اتصال کوتاه؛

غ- دستورالعمل‌هایی در مورد تشخیص نقص، عیب‌یابی و کارکرد مجدد پس از مداخله؛

ف- توصیه‌هایی در مورد لباس مناسب و تجهیزات حفاظتی کارکنان (برای مثال حفاظ گوش و چشم)؛

ق- توصیه در مورد این‌که نصب صحیح حفاظ‌ها باید بررسی شود؛

ک- توصیه‌هایی برای اجتناب از ریسک سُر خوردن در ناحیه کاری ماشین، برای مثال ممانعت از ریسک لغزیدن در اثر رطوبت و لجن؛ پوشش قطعات باز ریل‌های راهنمای موجود در کف؛

گ- اشاره به این موضوع که به دلایل ایمنی، هر ابزار آسیب دیده (شکسته) باید تعویض شود؛

ل- توصیه به این‌که غیر از کارور هیچ کس نباید در داخل محدوده کاری باشد؛

م- برای ماشین‌های مجهز به متعلقاتی برای تثبیت هیدروستاتیکی ابزار، برای حفاظت در برابر شل شدگی ابزار در هنگام نشستی در سامانه هیدروستاتیک، باید فقط از دستگاه‌های تثبیت ابزار دارای وسایل مکانیکی تکمیلی استفاده شود؛

ن- جایی که یک لیزر روی ماشین نصب شده است، دستورالعمل‌های سازنده لیزر مطابق با استاندارد EN 60825-1:2007 باید همراه با این توصیه مجدداً ارائه شود که نوع متفاوتی از لیزر نباید استفاده شود، هیچ تجهیزات نوری اضافی نباید استفاده شده و تعمیرات فقط توسط سازنده لیزر یا سایر اشخاص مورد تایید انجام شود؛

و- اطلاعاتی در مورد نصب، سازنده باید همیشه موارد زیر را مشخص کند:

۱- ابعاد و وزن کل ماشین؛

- ۲- فضای کاری؛
- ۳- واحد نصب بر روی زمین و نیروی عمود وارده بر پایه نگه‌دارنده یا نقاط قلاب ماشین؛
- ۴- نقاط ورود و خروج آب؛
- ۵- نقاط ورود و خروج منبع اصلی تامین توان الکتریکی؛
- ۶- استقرار ماشین برای اطمینان از کمترین فاصله بین قطعات محرک ماشین (برای مثال پل) و قطعات ثابت یا محرک در اطراف ماشین مطابق با استاندارد EN 349: 1993+A1: 2008؛
- ۷- تثبیت ماشین و/یا ریل‌ها؛
- ۸- توصیه‌هایی در مورد اتصال به منبع تامین توان یا تامین آب؛
- ۹- تعیین بهره‌برداری صحیح از منبع روان‌ساز خنک‌کننده، معمولاً آب، در سامانه بازیابی یا برخط.
- ۵- دستورالعمل در مورد نصب ماشین. این دستورالعمل باید در حین نصب احتیاط‌های زیر را در بر گرفته باشد:
 - ۱- هشدار مبنی بر این که لازم است قبل از نصب ماشین اطمینان حاصل شود که ابزارهای به‌کار رفته مطابق با دستورالعمل‌های سازنده، تیز، انتخاب، تعمیر و نگهداری و تنظیم می‌شوند، و هشدار برای استفاده از وسایل ویژه به‌منظور تنظیم (برای مثال سنجه‌ها) در صورت امکان و این که هنگام جابجایی ابزار دقت کافی مبذول شود؛
 - ۲- هشدار مبنی بر این که در طی نصب، باید بررسی شود که هیچ تماسی بین ابزارهای غیر دوار و دستگاه گیره قطعه کاری یا المان ماشین وجود نداشته باشد؛
 - ۳- دستورالعمل‌هایی در مورد نصب دستگاه گیره، تنظیم و استفاده از آن؛
 - ۴- اطلاعاتی در مورد فشار مورد نیاز برای گیره کردن (برای مثال خلاء و حداقل سطوح گیره قطعه کاری، در صورتی که ماشین به گیره نوع خلاء مجهز باشد)؛
 - ۵- روشی برای انتخاب سرعت سه‌نظام با در نظر داشتن کار مورد نظر ابزار مورد استفاده. ارتباط بین قطر ابزار، طول برش و حداکثر سرعت دورانی سه‌نظام مهم است. برای متداول‌ترین طول‌های برش ممکن است مثال‌هایی ارائه شود؛
 - ۶- دستورالعملی برای استفاده از وسایل ویژه مانند سنجه‌ها برای تنظیم ابزار، هنگامی که ماشین در حالت توقف است؛
- ی- دستورالعمل‌هایی برای به حداقل رساندن سطوح نوفه شامل موارد زیر:
 - ۱- شرایط ابزارها؛

۲- استقرار حفاظها به صورتی که سطوح نوفه را کاهش دهند؛

۳- انتخاب سرعت ابزارها برای کاهش سطوح نوفه؛

ا- اظهار مربوط به انتشار نوفه ماشین آلات در هوا باید مطابق با بند پ-۶ باشد؛

ب- روش عملی که هنگام حادثه یا نقص باید دنبال شود، برای مثال در صورتی که انسداد و گرفتگی خیلی محتمل باشد، باید روش کاری ارائه شود که دنبال کردن این روش تجهیزات را قادر سازد تا به صورت ایمن از مسدود شدگی خارج شوند.

تصدیق: با بررسی کتابچه دستورالعمل و ترسیمهای مربوطه.

۳-۳-۶ کتابچه راهنما تعمیر و نگهداری

کتابچههای راهنمای تعمیر و نگهداری و بهرهبرداری باید مطابق با استاندارد EN 82079-1:2012 باشد. حداقل اطلاعات کاربری زیر باید گنجانده شود:

الف- اطلاعاتی در مورد ریسکهای موجود؛ هشدار برای در نظر گرفتن ریسک باقیمانده:

۱- استفاده از حفاظ چشم؛

۲- پوشیدن دستکش در برابر خطر برش هنگام جابجایی ابزار یا انجام تعمیر و نگهداری.

ب- از هر گونه تماس با ابزار در حال دوران باید اجتناب شود؛

پ- اطلاعاتی در مورد اقدامات ایمنی برای مداخلاتی نظیر قطع منبع یا منابع تامین انرژی، اقداماتی در برابر برقراری مجدد، خنثی سازی انرژیهای باقیمانده، آزمون حالت پایدار؛ در صورتی که برای مداخلات مکرر چنین قطعی کاملی امکان پذیر نباشد، سازنده باید روشهای مناسبی برای اجرای ایمن مداخله ارائه کند؛

ت- فهرست فعالیتها (برای مثال تنظیم، تعمیر و نگهداری، روان کاری، تمیز کردن و فعالیتهای تعمیراتی) که فقط باید زمانی انجام گیرند که ماشین و محرک اصلی خاموش است؛

ث- جزئیات و دفعات بازرسی؛

ج- دستورالعمل فعالیتهای تعمیر و نگهداری که میتواند توسط کارور انجام شوند (از جمله شاخصهایی در مورد لوازم و تمهیدات ایمنی که استفاده می شود)؛

چ- فهرست فعالیتهای تعمیر و نگهداری که فقط باید توسط افراد متخصص انجام شود (زیرا آنها نیاز به دانش فنی ویژه دارد) از جمله شاخصهایی در مورد لوازم و تمهیدات ایمنی که استفاده می شود؛

ح- اطلاعاتی در مورد چگونگی انجام تعمیرات، اطلاعاتی در مورد این که در صورت امکان تعمیرات فقط زمانی انجام شوند که ماشین از تمامی منابع انرژی جدا شده و از امکان راه اندازی مجدد ممانعت شود؛

خ- اطلاعاتی در مورد تمیز کردن ایمن؛

د- در صورت تجهیز ماشین به سامانه پنوماتیک و/یا هیدرولیکی، روشی برای تخلیه انرژی باقیمانده (به زیربند ۵-۴-۱۰ مراجعه شود)؛

ذ- اطلاعاتی برای شناسایی لوازم یدکی که توسط کاربر تعویض می‌شوند، هنگامی که این موارد سلامتی و ایمنی کارورها را تحت تاثیر قرار می‌دهد (قطعاتی که فقط توسط سازنده یا کارکنان وی باید تعویض شوند، مستثنی هستند)؛

ر- شرح و توصیفی از حفاظ‌های ثابت که باید به منظور تعمیر و نگهداری و تمیز کردن توسط کاربر برداشته شوند (حفاظ‌هایی که فقط توسط سازنده یا کارکنان وی باز و پیاده می‌شوند، مستثنی هستند)؛

ز- اطلاعاتی در مورد این که آب فرآیند باید به صورت منظم تصفیه و کنترل شود تا از وجود آلودگی‌هایی که می‌توانند موجب بروز خطر برای کارور شوند، ممانعت شود؛

ژ- اطلاعاتی در مورد این که هنگامی که حفاظ باز است، اگر قطعات متحرک، لوله‌های تحت فشار، هوا یا آب وجود دارد، از عینک‌های ایمنی مطابق با استاندارد EN 166:2001 استفاده شود.

تصدیق: با بررسی کتابچه راهنما تعمیر و نگهداری و ترسیم‌های مربوطه.

پیوست الف

(الزامی)

آزمون عملکرد ترمز

الف-۱ شرایط برای همه آزمون‌ها

الف- واحد سه‌نظام باید مطابق با کاربرد مد نظر برای ماشین تنظیم شود (به همان صورتی که در کتابچه دستورالعمل ذکر شده است (به زیربند ۶-۳ مراجعه شود))؛

ب- هنگام انتخاب سرعت و ابزار(ها) برای آزمون‌ها، شرایطی انتخاب شود که بیشترین انرژی جنبشی که ماشین برای آن طراحی شده است، حاصل شود؛

پ- قبل از شروع آزمون، واحد سه‌نظام باید حداقل به مدت ۱۵ min در دور آرام کار کند؛

ت- بررسی این که سرعت واقعی سه‌نظام در دامنه $\pm 10\%$ سرعت مورد نظر باشد.

الف-۲ مدت زمان لازم برای متوقف شدن ماشین بدون ترمزگیری

مدت زمان لازم برای متوقف شدن ماشین بدون ترمزگیری باید به صورت زیر اندازه‌گیری شود:

الف- موتور محرک سه‌نظام را روشن کرده و به مدت یک دقیقه آن را در سرعت توصیه شده به کار اندازید (بدون بار)؛

ب- جریان توان به موتور محرک سه‌نظام را قطع کرده و مدت زمان لازم برای متوقف شدن آن بدون استفاده از ترمز را اندازه‌گیری کنید؛

پ- مراحل الف و ب را دو مرتبه تکرار کنید.

مدت زمان لازم برای متوقف شدن آن بدون استفاده از ترمز، میانگین سه اندازه‌گیری انجام شده است.

الف-۳ مدت زمان متوقف شدن با استفاده از ترمزگیری

مدت زمان متوقف شدن با استفاده از ترمزگیری باید به صورت زیر اندازه‌گیری شود:

الف- موتور محرک سه‌نظام را روشن کرده و آن را به مدت یک دقیقه در سرعت توصیه شده به کار اندازید (بدون بار)؛

ب- توالی متوقف‌سازی را آغاز کرده و مدت زمان توقف با استفاده از ترمزگیری را اندازه‌گیری کنید؛

پ- اجازه دهید که سه‌نظام در مدت زمان کمتر از (P/c^2) دقیقه ساکن شود، (که P توان موتور برحسب kW و ضریب $c = 7/5 \text{ kW}$ است). فواصل زمانی راه‌اندازی مجدد نباید کمتر از یک دقیقه باشد؛

ت- موتور محرک سه‌نظام را دوباره راه‌اندازی کرده و در حالت بدون بار به مدت (P/c^2) دقیقه به کاراندازید (که P توان موتور برحسب kW و ضریب $c = 7/5 \text{ kW}$ است). مدت زمان کارکرد هرز نباید کمتر از یک دقیقه باشد.

آزمون نه مرتبه تکرار شود.

مدت زمان متوقف شدن با استفاده از ترمزگیری برابر میانگین این ۱۰ اندازه‌گیری است. انحراف استاندارد این ۱۰ اندازه‌گیری نباید بیش از ۱۰٪ میانگین باشد.

پیوست ب

(الزامی)

حفاظ‌های صلب ماشین‌ها - روش آزمون ضربه

ب-۱ کلیات

این پیوست آزمون‌های لازم برای حفاظ‌های صلب به کار رفته در ماشین‌ها، به منظور به حداقل رساندن ریسک‌های پرتاب قطعات ابزارها یا قطعات کاری به خارج از منطقه کار، را تعیین کرده است.

این پیوست برای حفاظ‌ها و همچنین نمونه‌های مواد حفاظ کاربرد دارد.

ب-۲ روش اجرای آزمون

ب-۲-۱ ملاحظات مقدماتی

این روش آزمون خطر پرتاب قطعات ابزارها یا قطعات کاری را شبیه‌سازی می‌کند. آزمون امکان تخمین مقاومت/استحکام حفاظ‌ها و/یا نمونه‌های مواد حفاظ در برابر نفوذ و از جا در رفتن توسط قطعات پرتاب شده از ماشین یا قطعه کاری را ممکن می‌سازد.

ب-۲-۲ تجهیزات آزمون

ب-۲-۲-۱ کلیات

تجهیزات آزمون از یک دستگاه پیش‌ران^۱ (محرک)، یک پرتابه^۲، یک تکیه‌گاه برای شیء آزمون و سامانه‌ای که امکان اندازه‌گیری یا ثبت سرعت برخورد با درستی معادل $\pm 5\%$ را داشته باشد، تشکیل شده است.

ب-۲-۲-۲ پرتابه‌ها

شکل، جرم و ابعاد پرتابه‌ها در شکل ب-۱ ارائه شده است.

پرتابه باید از جنس فولاد با خواص زیر ساخته شده باشد:

الف - استحکام کششی: $R_m = 560 \text{ N/mm}^2$ تا 650 N/mm^2 ؛

ب - استحکام تسلیم: $R_{0.2} \geq 330 \text{ N/mm}^2$ ؛

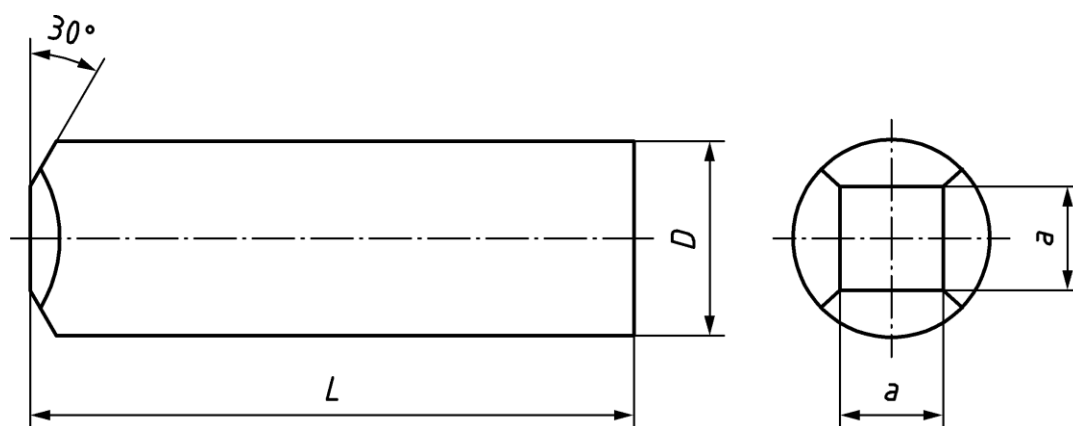
پ - افزایش طول هنگام گسیختگی: $A \geq 20\%$ ؛

1- Propulsion device

2- Projectiles

ت- سخت شده تا 56^{+4} راکول سی^۱ تا عمق حداقل ۰,۵ mm؛

ث- جرم برابر با ۱۰۰ g.



راهنما:

۲۰ mm D

۱۰ mm a

L طول پرتابه

شکل ب-۱- پرتابه مربوط به آزمون حفاظ صلب

ب-۲-۲ نمونه برداری و مقیدسازی حفاظ تحت آزمون

آزمون بر روی حفاظ و/یا یک نمونه از مواد حفاظ اجرا می شود. تکیه گاه حفاظ باید معادل با حفاظ نصب شده بر روی ماشین باشد. برای آزمون، می توان از نمونه های مواد حفاظ ثابت شده بر روی قاب با دهانه داخلی با ابعاد (۴۵۰ mm × ۴۵۰ mm) استفاده شود. قاب باید به طور کاملاً صلب محکم شود. نصب و سوار کردن نمونه باید توسط بست مادگی انجام شود.

ب-۲-۲ روش آزمون

برای ماشین های مجهز به تیغه های فرزکاری، آزمون ضربه باید با استفاده از پرتابه ذکر شده در زیربند ب-۲-۲ و با سرعت برخورد $(70 \pm 3/5) \text{ m/s}$ اجرا شود.

ضربه تا حد امکان باید عمود بر سطح نمونه ماده یا سطح حفاظ باشد. پرتابه ها باید بر روی ضعیف ترین و نامساعدترین نقاط بر روی حفاظ یا مرکز نمونه ماده ضربه وارد کنند.

ب-۳ نتایج

پس از برخورد، آسیب های ایجاد شده بر روی حفاظ یا نمونه ماده حفاظ باید به صورت زیر ارزیابی شود:

الف- کمانش/فررفتگی (تغییر شکل دائمی بدون ترک خوردگی)؛

ب- ترک اولیه (قابل مشاهده فقط در یک سطح)؛

پ- ترک سرتاسری (ترکی که از یک سطح تا سطح دیگر قابل مشاهده است)؛

ت- نفوذ (پرتابه نفوذ کرده به شیء آزمون)؛

ث- پنجره شل شده حفاظ از محل تثبیت آن؛

ج- حفاظ شل شده از تکیه‌گاه حفاظ.

ب-۴ ارزیابی

در صورتی که هیچ ترک خوردگی سراسری یا نفوذی در شیء آزمون وجود نداشته باشد و اگر مطابق با موردهای ث و ج بند ب-۳ هیچ آسیبی وجود نداشته باشد، آزمون مورد قبول است.

ب-۵ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل اطلاعات زیر باشد:

الف- تاریخ، محل آزمون و نام موسسه آزمون کننده؛

ب- جرم، ابعاد و سرعت پرتابه؛

پ- مشخصات متقاضی؛

ت- طراحی، مواد و ابعاد شیء آزمون؛

ث- گیره یا تثبیت شیء آزمون؛

ج- جهت ضربه و نقطه برخورد پرتابه؛

چ- نتیجه آزمون.

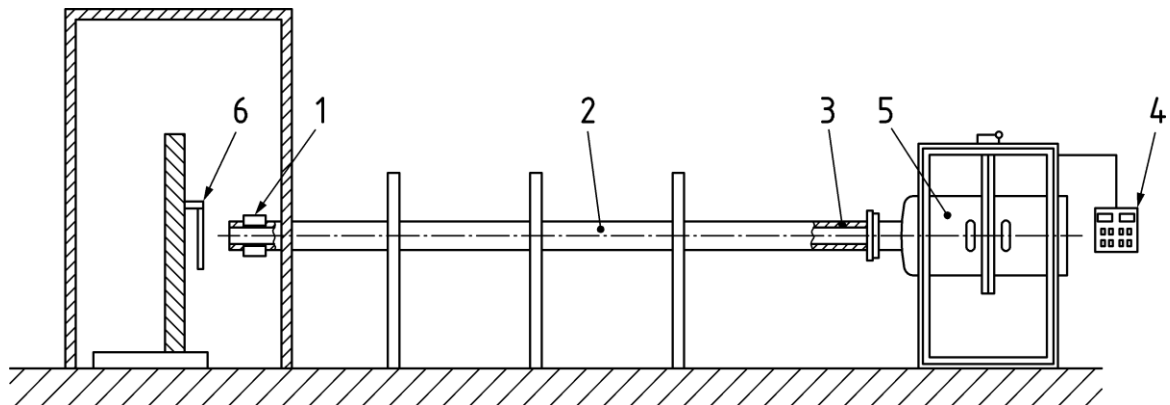
ب-۶ مثالی از دستگاه پیش‌ران^۱ (محرک) برای آزمون ضربه

دستگاه پیش‌ران ممکن است شامل یک مخزن هوای فشرده مجهز به لوله تفنگ فلنچ شده باشد (به شکل ب-۲ مراجعه شود). هوای فشرده برای شتاب دادن پرتابه به سمت شیء آزمون می‌تواند توسط یک سوپاپ آزاد شود.

تفنگ باد توسط یک کمپرسور هوا تغذیه می‌شود. سرعت پرتابه می‌تواند با کنترل فشار هوا کنترل شود.

1- propulsion device

سرعت پرتابه در نزدیکی نازل لوله تفنگ و توسط یک سرعت‌سنج مناسب مانند یک حسگر مجاورتی یا فوتوسل (سلول نوری) اندازه‌گیری می‌شود.



راهنما:

- 1 لوله تفنگ
- 2 پرتابه
- 3 صفحه کنترل
- 4 مخزن هوای فشرده
- 5 شیء آزمون

شکل ب-۲- مثالی از تجهیزات مربوط به آزمون ضربه

پیوست پ

(الزامی)

کد آزمون نوفه

پ-۱ مقدمه

هدف از این کد آزمون نوفه، ارائه کلیه اطلاعات ضروری برای انجام موثر و تحت شرایط استاندارد شده برای تعیین، اظهار و تصدیق مشخصات انتشار نوفه ماشین‌آلات اره‌کشی/فرزکاری نوع پلی، شامل ماشین‌های نوع کنترل عددی (NC/CNC) است.

ویژگی‌های انتشار نوفه شامل ترازهای فشار انتشار صوت در ایستگاه‌های کاری و تراز توان صوت است. تعیین این کمیته‌ها، برای موارد زیر لازم است:

– برای تولیدکنندگان به منظور اظهار نوفه منتشر شده؛

– برای مقایسه نوفه منتشر شده توسط ماشین در این گروه از ماشین‌ها؛

– برای اهداف کنترل نوفه در منبع در مرحله طراحی.

این روش آزمون نوفه، روش‌های اندازه‌گیری و شرایط عملیاتی و چیدمان آزمون را تعیین می‌کند.

استفاده از این آزمون نوفه تکرارپذیری اندازه‌گیری‌ها و مقایسه این مقادیر انتشار نوفه با حدود ویژه تعیین شده بر اساس درجه درستی روش اندازه‌پایه استفاده شده، را اطمینان می‌دهد.

پ-۲ اندازه‌گیری تراز فشار انتشار صوت وزن‌دهی شده A در موقعیت کارور یا سایر موقعیت‌های ویژه

پ-۲-۱ استانداردهای پایه

تراز فشار انتشار صوت وزن‌دهی شده A در ایستگاه‌های کاری، باید مطابق با انجام یکی از استانداردهای اصلی زیر تعیین شود:

– استاندارد EN ISO 11201، (درجه ۲: روش مهندسی)؛

– استاندارد EN ISO 11202، (درجه ۲: روش مهندسی یا درجه ۳: روش بازرسی)؛

– استاندارد EN ISO 11204، (درجه ۲: روش مهندسی یا درجه ۳: روش بازرسی).

یادآوری - درستی درجه ۲ فقط با ابزار دقیق اندازه‌گیری رده ۱ به‌دست می‌آید. استفاده از ابزار رده ۲ فقط هنگام انجام آزمون مطابق با استاندارد EN ISO 11202: 2010 مجاز است، در نتیجه نتایج درستی درجه ۳ با عدم قطعیت بالاتری به‌دست می‌آید.

پ-۲-۲ فرآیند و موقعیت‌های اندازه‌گیری

اگر تراز فشار انتشار صوت در ایستگاه کاری باید مطابق با استاندارد EN ISO 11202: 2010 تعیین شود، اصلاحات زیر باید بر روی آن اعمال شود:

- الف** - شاخص زیست‌محیطی K2A و ضریب زیست‌محیطی محلی K3A باید مساوی یا کمتر از ۴ dB باشد؛
- ب** - اختلاف بین تراز فشار انتشار صوت پس زمینه و تراز فشار انتشار صوت در ایستگاه کاری، مطابق با زیربند 6.4.1 استاندارد EN ISO 11202: 2010 درجه درستی ۲ (مهندسی)، باید مساوی یا بزرگ‌تر از ۶ dB باشد؛

پ - تصحیح ضریب زیست‌محیطی محلی K3A باید مطابق با بند A.2 استاندارد EN ISO 11204: 2010، با ارجاع محدود به استاندارد EN ISO 3746: 2010، به جای روش ارائه شده در Annex A استاندارد EN ISO 11202: 2010 محاسبه شود یا مطابق با استانداردهای EN ISO 3743-1: 2010، EN ISO 3743-2: 2009، EN ISO 3744: 2010 و EN ISO 3745: 2012، هنگامی که یکی از این استانداردها به‌عنوان روش اندازه‌گیری استفاده می‌شوند، محاسبه شود.

به‌عنوان راه جایگزین، جایی که امکانات موجود باشد و روش اندازه‌گیری برای نوع ماشین مشخص باشد، ترازهای فشار انتشار صوت، باید مطابق با یک روش دارای دقت اندازه‌گیری بالاتر مانند استاندارد EN ISO 11201: 2010 یا استاندارد EN ISO 11204: 2010 بدون اصلاحات قبلی، اندازه‌گیری شود.

بسته به درجه دقت اندازه‌گیری استفاده شده برای تعیین سطح توان صوت (مهندسی، بازرسی و غیره)، برای تعیین سطح فشار صوت در موقعیت کارور، باید درجه اندازه‌گیری متناظر به‌کار برده شود، به‌عنوان مثال از استاندارد EN ISO 3746: 2010 (درجه بازرسی) برای اندازه‌گیری توان صوت استفاده شود، از استاندارد EN ISO 11202: 2010 برای فشار صوت استفاده شود. برای توان صوت از استاندارد EN ISO 3744: 2010 (درجه بازرسی) و برای فشار صوت از استاندارد EN ISO 11201: 2010 استفاده شود.

اندازه‌گیری‌ها باید در موقعیت هر میکروفن، در حین حداقل یک چرخه آزمون ماشین مطابق با بند پ-۴ انجام شود.

میکروفن باید در تمام موقعیت‌های کارور مشخص شده توسط سازنده در دفترچه دستورالعمل راهنما، قرار گیرد. تراز فشار انتشار صوت وزن‌دهی شده A در هر یک از این موقعیت‌های کارور، باید با عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری مربوط همراه آن، ثبت، گزارش و اظهار شود.

میکروفن استفاده شده برای اندازه‌گیری نوفه منتشر شده در موقعیت کارور (به شکل پ-۱ مراجعه شود) باید در موقعیت‌های زیر قرار داده شود:

- در فاصله $1/6 \text{ m}$ بالای سطح کف یا سکو؛

- برای ماشین‌های با بارگذاری متغیر در جلوی وسط ایستگاه ماشین‌کاری، در فاصله $0/5 \text{ m}$ در امتداد محور X در جلوی وسط جعبه مرجع (سطح ماشین یا سطح محفظه)؛

- در فاصله $0/5 \text{ m}$ جلوی خط پرتوهای نوری در جلو ایستگاه ماشین‌کاری.

پ-۲-۳ عدم قطعیت اندازه‌گیری

اگر روش دقت درجه ۲ (مهندسی) استفاده می‌شود، انحراف معیار استاندارد برای تجدیدپذیری ترازهای فشار انتشار صوت وزن‌دهی شده A در ایستگاه‌های کار باید مطابق با موارد زیر باشد:

اگر شرایط کارور ماشین پایدار باشد، $\sigma_{RA} = 1/5 \text{ dB}$ ، در نتیجه عدم قطعیت اندازه‌گیری 3 dB ، که به‌طور عادی شامل ماشین‌های تحت پوشش این استاندارد است.

اگر تراز فشار انتشار صوت در ایستگاه کار مطابق با استاندارد EN ISO 11202: 2010 اندازه‌گیری می‌شود، عدم قطعیت K اظهار شده با استفاده از یک عدد دو رقمی مطابق با استاندارد EN ISO 4871: 2009، باید 4 dB باشد.

یادآوری- اطلاعات دقیق درباره عدم قطعیت در بند 11 استاندارد EN ISO 11201: 2010، بند 12 استاندارد EN ISO 11202: 2010 و بند 11 استاندارد EN ISO 11204: 2010، ارائه شده است. به استاندارد EN ISO 4871: 2009 نیز مراجعه شود.

پ-۳ تعیین تراز توان صوت

پ-۳-۱ فرآیند و موقعیت‌های اندازه‌گیری

تراز توان انتشار صوت باید مطابق با روش‌های اندازه‌گیری سطح پوش استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۸۵ همراه با اصلاحات زیر انجام شود:

الف- شاخص زیست‌محیطی $K2A$ باید مساوی یا کم‌تر از 4 dB باشد؛

ب- اختلاف بین تراز فشار صوت پس‌زمینه و تراز فشار صوت ماشین در هر نقطه اندازه‌گیری باید برابر یا بیش‌تر از 6 dB باشد. معادله تصحیح برای این اختلاف در معادله 12 زیربند 8.3.3 استاندارد EN ISO 3746: 2010 ارائه شده است؛

پ- فقط باید از سطح اندازه‌گیری متوازی‌السطوح، در یک متری از سطح مرجع، استفاده شود؛

ت- جایی که فاصله ماشین تا واحد یدکی کمتر از 2 m است، واحد یدکی باید شامل سطح مرجع باشد؛

ث- درستی روش آزمون باید بزرگ‌تر از 3 dB باشد؛

ج- تعداد موقعیت‌های میکروفن، باید مطابق با شکل پ-۱، عدد نه باشد.

به‌عنوان راه جایگزین، جایی که امکانات موجود باشد و روش اندازه‌گیری برای نوع ماشین مشخص باشد، ترازهای فشار انتشار صوت می‌تواند مطابق با روش دارای دقت اندازه‌گیری بالاتر مانند استانداردهای EN ISO 3743-1: 2010، EN ISO 3743-2: 2009، EN ISO 3744: 2010 و EN ISO 3745: 2012 بدون اصلاحات قبلی، اندازه‌گیری شود.

اگر تراز فشار انتشار صوت وزن‌دهی شده A در هر موقعیت اندازه‌گیری توصیف شده در بند پ-۲، بیش‌تر از ۸۰ dB شود، تراز فشار انتشار صوت وزن‌دهی شده A باید تعیین شود. اگرچه ماشین‌های تحت پوشش استانداردهای موجود که حداقل بزرگ‌ترین بعد آن‌ها (L_1 یا L_2 یا L_3 در شکل پ-۲) بزرگ‌تر از ۷ m است، به‌عنوان ماشین‌های بزرگ شناخته می‌شوند. بنابراین به‌جای سطح توان صوت وزن‌دهی شده A، ترازهای فشار انتشار صوت وزن‌دهی شده A در موقعیت‌های واقع شده در مسیر یک متری از سطح پوش ماشین و در ارتفاع ۱٫۶ m از کف، باید با ارجاع به مجموعه استانداردهای EN ISO 11200: 2014 تعیین شوند. میکروفن باید در مسیر به‌صورت مجزا و حداکثر با فاصله ۲ m از هم (به شکل پ-۲ مراجعه شود) قرار داده شوند و اندازه‌گیری باید مطابق با بند پ-۲ انجام شود. مقادیر باید همراه با عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری مربوطه ثبت، گزارش و اظهار شوند. این موقعیت‌های مشخص، برای استفاده در ماشین‌هایی تعیین شده‌اند که سازنده هیچ ایستگاه کاری مشخصی در آن تعیین نکرده است (به زیربند پ-۲-۲ مراجعه شود).

پ-۳-۲ عدم قطعیت اندازه‌گیری

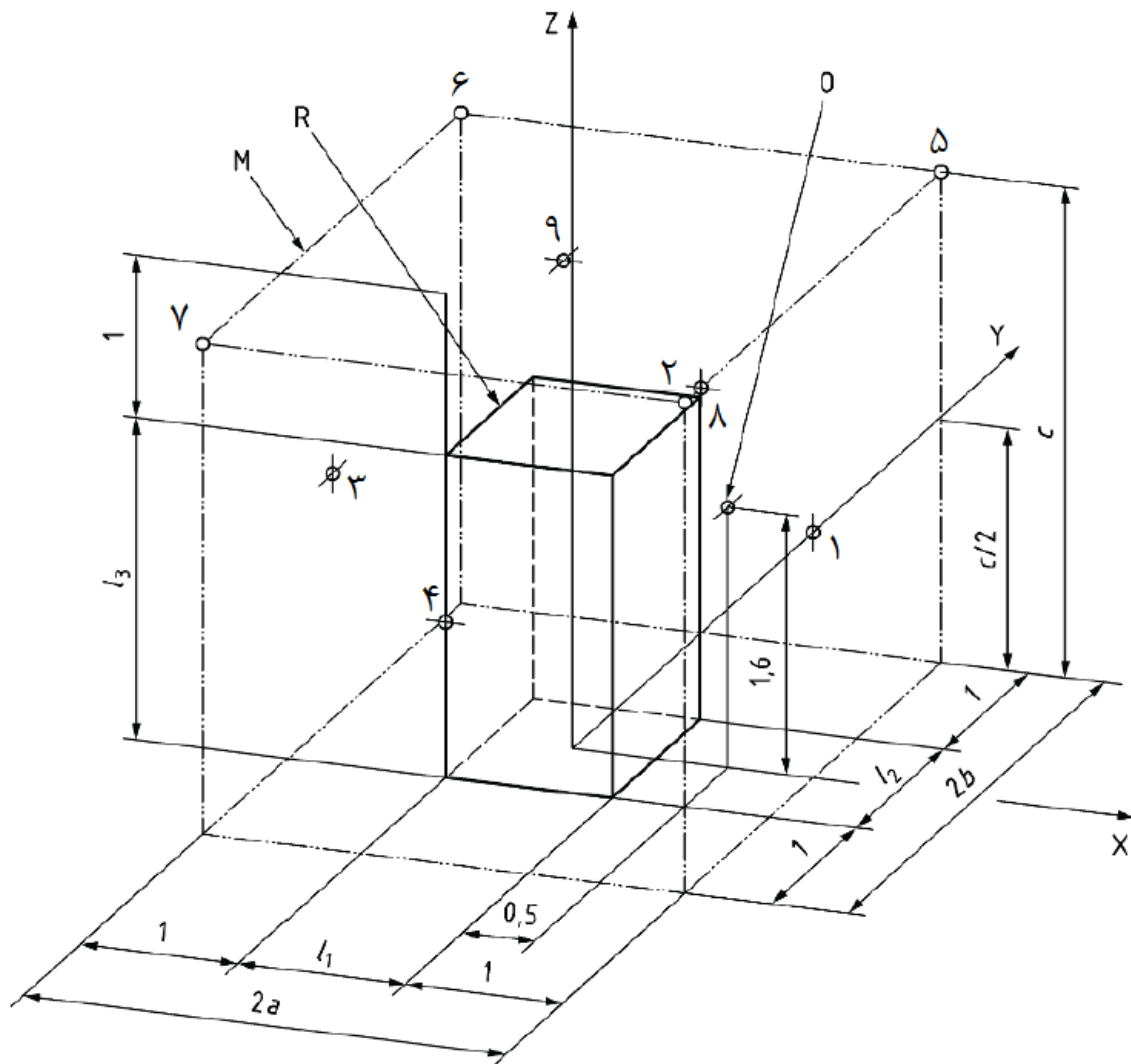
اظهار عدم قطعیت اندازه‌گیری (K)، با استفاده از یک عدد دورقمی مطابق با استاندارد EN ISO 4871: 2009، باید به‌صورت زیر باشد:

- ۴ dB، هنگام استفاده از استاندارد EN ISO 3746: 2010؛

- ۲ dB، هنگام استفاده از استانداردهای EN ISO 3743-1: 2010، EN ISO 3743-2: 2009 و EN ISO 3744: 2010؛

- ۱ dB، هنگام استفاده از استاندارد EN ISO 3745: 2012.

کلیه ابعاد برحسب میلی‌متر هستند.

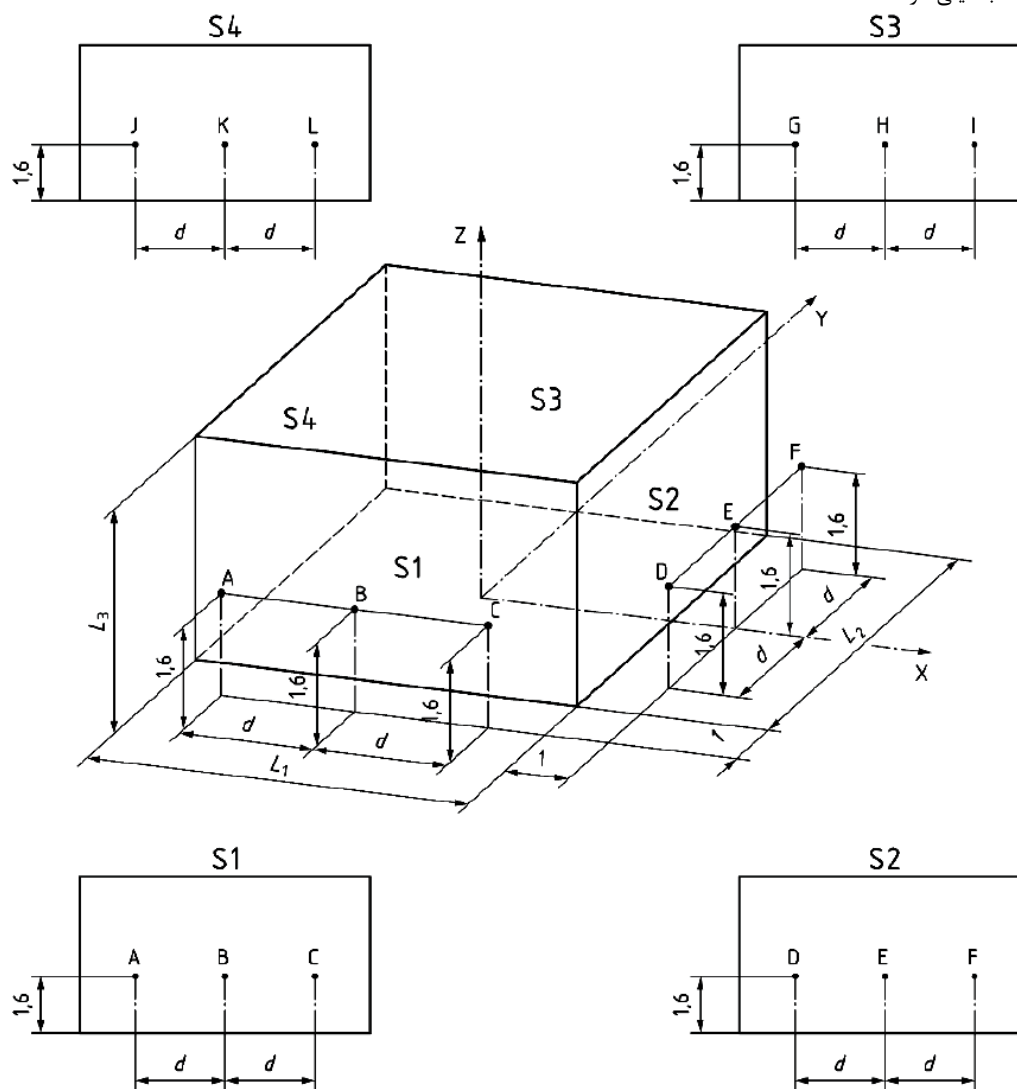


راهنما:

l_1	طول کادر مرجع	M	سطح اندازه‌گیری
l_2	عرض کادر مرجع	R	کادر مرجع
l_3	ارتفاع کادر مرجع	0	وضعیت میکروفون در موقعیت کارور (اندازه‌گیری تراز فشار صوت)
		۱ تا ۹	موقعیت‌های میکروفون اندازه‌گیری

شکل پ-۱- سطح اندازه‌گیری و موقعیت‌های میکروفون

کلیه ابعاد برحسب میلی‌متر هستند.



راهنما:

A-L موقعیت‌های اندازه‌گیری میکروفون

L1 طول سطح پوش (دربرگیرنده)

L2 عرض سطح پوش

L3 ارتفاع سطح پوش

d فاصله بین دو میکروفون مجاور (بیش‌تر از ۲ متر نباشد)

شکل پ-۲- مثالی از موقعیت‌های میکروفون هنگامی که تراز فشار صوت وزن‌دهی شده A در موقعیت کارور از ۸۰ dB بیش‌تر می‌شود و حداقل یک بعد آن (L_1 یا L_2 یا L_3) از ۷ m بیش‌تر باشد

پ-۴ نصب، سوار کردن و شرایط عملیاتی برای اندازه‌گیری نوفه منتشر شده

در حین آزمون نوفه، ماشین باید مطابق با شرایط تعیین شده/توصیه شده توسط سازنده در دفترچه راهنمای سازنده نصب، سوار و عملیات کند.

شرایط نصب، سوارکردن و شرایط عملیاتی ماشین باید مشابه حالتی باشد که برای تعیین ترازهای فشار انتشار صوت در ایستگاه کاری و ترازهای توان صوت استفاده می‌شود.

برای آزمون‌های نوفه، الزامات زیر باید برآورده شود:

الف- تمام واحدهای یدکی یک‌پارچه، منابع نوفه مربوط در چرخه عادی برای اندازه‌گیری مانند سرهای سیقل‌زن تغذیه توان، نگهدارنده‌های پنوماتیکی و واحد مولد توان هیدرولیکی، باید در حین آزمون در حال کار (فعال) باشند.

ب- تمام حفاظ‌های مربوط، وسایل ایمنی، محفظه‌های صوتی یک‌پارچه و غیره باید حین آزمون در موقعیت خود باشند؛

پ- مطابق با الزامات ابعادی سازنده ماشین، باید از ابزارهای رایجی که معمولاً در بازار یافت می‌شوند، استفاده شود.

ت- ابزارها باید به‌طور صحیح و مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکنندگان‌شان نصب شوند؛

ث- مصالحی فرآوری شده باید یکی از انواع گرانیتهای زیر باشند: صورتی پورینو^۱، صورتی ساردینی^۲، سفید ساردینی^۳؛

ج- ابعاد اسلب، خصوصیات ابزارها، اطلاعات مربوط به برش و شرایط آزمون باید مطابق جدول پ-۱ باشند.

الف-۵ اطلاعاتی که باید ثبت و گزارش شوند

اطلاعاتی که باید ثبت و گزارش شوند باید شامل تمام داده‌هایی باشد که در استانداردهای پایه استفاده شده الزام شده‌اند، یعنی شناسایی دقیق ماشین تحت آزمون، محیط صوتی، ابزار دقیق، حضور و موقعیت(های) کارور(ها) در صورت وجود.

شرایط عملیاتی ماشین در حین اندازه‌گیری و روش استفاده شده برای اندازه‌گیری، باید با ارجاع به این آزمون نوفه و با مشخص کردن انحراف‌های احتمالی همراه با توجیه علت آنها، مشخص شود.

حداقل داده‌های مشخص شده در جدول پ-۱ باید ثبت و گزارش شوند. اگر در وضعیت ویژه لازم باشد از این داده‌ها عدول شود، شرایط واقعی اعمال شده برای آزمون باید در ستون «شرایط انتخاب شده در دامنه مجاز یا شرایط انحراف از استاندارد» جدول پ-۱ ثبت و گزارش شود.

شکل جدول پ-۱ را می‌توان کپی، اصلاح یا منتشر کرد.

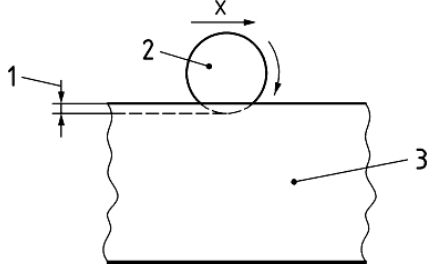
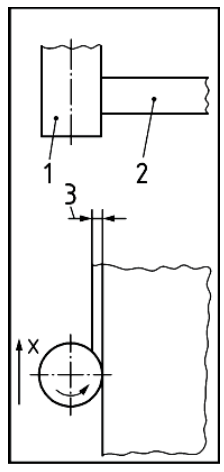
1- Porrino pink
2- Sardinian pink
3- Sardinian white

جدول پ-۱- کد آزمون نوفه - صفحه اطلاعات کلی

اطلاعات ماشین	سازنده:
	مدل:
اطلاعات کلی ماشین ^a :	سال ساخت: شماره سریال:
	طول l ₁ : عرض l ₂ : ارتفاع l ₃ :
^a از اجزایی که از ماشین بیرون آمده‌اند و احتمالاً در ایجاد نوفه تأثیری ندارند (مثل چرخهای دستی، اهرم‌ها) می‌توان صرف‌نظر کرد.	

نصب ماشین	توضیحات و ملاحظات	
	بله ☐ خیر ☐	ماشین طبق دستورالعمل‌های سازنده نصب شده است؟
	بله ☐ خیر ☐	ماشین در یک محفظه نوفه جداگانه تنظیم شده است؟
	بله ☐ خیر ☐	ماشین مجهز به محفظه نوفه محیطی (پیرامونی) است؟
	بله ☐ خیر ☐	دیگر معیارهای کنترل نوفه (وجود دارد؟)
	بله ☐ خیر ☐	
	بله ☐ خیر ☐	
	بله ☐ خیر ☐	
	بله ☐ خیر ☐	

جدول پ-۱- کد آزمون نوفه - صفحه اطلاعات کلی (ادامه)

شرایط آزمون	شرایط انتخابی در دامنه مجاز یا شرایط انحراف از حالت استاندارد	ترتیب عملیاتی آزمون
		☐ آزمون ۱- مستقیم از داخل بریدگی با دیسک الماسه عبور نمی کند  راهنما: 1 عمق برش 2 دیسک الماسه 3 اسلب گرانی راستای کار: محور X، یعنی روی لبه ضلع جلویی سمت جانبی محل بارگذاری موقعیت قطعه کاری: در میانه میز ماشین.
		☐ آزمون ۲- برش مستقیم با یک ابزار فرز نوع تیغه انگشتی  راهنما: 1 تیغه انگشتی 2 اسلب گرانی 3 عمق برش راستای کار: محور X، یعنی روی لبه ضلع جلویی سمت جانبی محل بارگذاری موقعیت قطعه کاری: در وسط میز.
شرایط استاندارد	شرایط انتخابی در دامنه مجاز یا شرایط انحراف از حالت استاندارد	چیدمان عملیاتی آزمون
		☐ آزمون ۳- سوراخ کاری با ابزار گرد بر موقعیت سوراخ: در وسط اسلب. موقعیت قطعه کاری: در وسط میز ماشین.
برای هر ماشین فقط آزمون‌های مربوط به آن که در بالا ذکر شد باید اجرا شود.		

جدول پ-۱- کد آزمون نوفه - صفحه اطلاعات کلی (ادامه)

ابزار و اطلاعات برش	شرایط استاندارد	شرایط انتخابی در دامنه مجاز یا شرایط انحراف از حالت استاندارد
□ ابزار ۱- دیسک الماسه سرعت سه‌نظام ۱۳۰۰ r/min [*] قطر دایره برش ۵۰۰ mm [*] عمق برش ۵ mm نرخ تغذیه ۵ m/min [*] به‌عنوان یک استثنا، برای ماشین‌های اره‌کشی پلی (همانطوری که در زیربند ۳-۱ تعریف شد- طراحی شده برای نصب و سوار کردن دیسک برش دارای قطر دایره برشی بیش از ۶۲۵ mm: - قطر دایره برش باید حداقل ۸۰٪ حداکثر قطر قابل استفاده باشد؛ - سرعت سه‌نظام باید طوری باشد که سرعت محیطی یکسانی هنگام آزمون با دایره برش به قطر ۵۰۰ mm و سرعت سه‌نظام ۱۳۰۰ r/min حاصل شود.		
□ ابزار ۲: ابزار فرز تیغه انگشتی سرعت سه‌نظام ۵۰۰۰ r/min قطر دایره برش ۲۲ mm ارتفاع برش ۴۰ mm نرخ تغذیه ۳۰۰ mm/min		
□ ابزار ۳: ابزار فرزکاری مغزه‌گیر سرعت سه‌نظام ۳۵۰۰ r/min قطر دایره برش ۳۵ mm نرخ تغذیه ۶۰ mm/min		

ماده آزمون	شرایط استاندارد	شرایط انتخابی در دامنه مجاز یا شرایط انحراف از حالت استاندارد
طول اسلب: ۱۲۰۰ mm عرض اسلب: ۶۰۰ mm ارتفاع اسلب: ۳۰ mm		
عکس یا تصویر با جزئیات ماشین آزمون شده		

	نتایج آزمون
شرکت /موسسه: نشانی: تلفن: تاریخ: امضاء: آزمون انجام شد: مکان: زمان:	آزمایشگاه انجام آزمون

الف-۶ اظهار و تصدیق مقادیر انتشار نوفه

اظهار نوفه باید به صورت یک عدد دورقمی مطابق با تعریف استاندارد EN ISO 4871: 2009 انجام شود، یعنی مقادیر اندازه گیری شده و عدم قطعیت مربوط به هر مقدار باید به صورت جداگانه اظهار شوند. داده های مربوط به انتشار نوفه اظهار شده باید به صورت زیر باشند:

- برای ماشین های دارای ایستگاه های کاری طراحی شده توسط سازنده که مقدار تراز فشار انتشار صوت وزندهی شده A فراتر از ۸۰ dB نیست، مقدار تراز فشار انتشار صوت در ایستگاه های کاری اظهار می شود. جایی که مقدار کمتر از ۷۰ dB است، بجای اظهار مقدار اندازه گیری شده، عبارت « L_{pA} کمتر از ۷۰ dB» را درج کنید؛

- در ماشین های دارای ایستگاه های کاری طراحی شده توسط سازنده که تراز فشار انتشار صوت وزندهی شده A حداقل در یک نقطه اندازه گیری شده و مقدار آن بیشتر از ۸۰ dB است، اظهار به صورت زیر انجام می شود: - جایی که این مقدار بیش تر از ۷۰ dB است، مقدار اندازه گیری شده را اظهار کنید. جایی که این مقدار کمتر از ۷۰ dB است، بجای اظهار مقدار اندازه گیری شده، عبارت « L_{pA} کمتر از ۷۰ dB» را درج کنید؛

- مقادیر را در موقعیت های اطراف مسیر ماشین (به زیربند پ-۲-۱ مراجعه شود) اندازه گیری کنید. جایی که مقدار کمتر از ۷۰ dB است، بجای اظهار مقدار اندازه گیری شده، عبارت « L_{pA} کمتر از ۷۰ dB» را درج کنید؛

- برای ماشین‌های بدون ایستگاه‌های کاری طراحی شده توسط سازنده، مقادیر تراز توان انتشار صوت وزن-دهی شده A اندازه‌گیری شده در ایستگاه‌هایی در مسیر اطراف ماشین (به زیربند پ-۲-۱ مراجعه شود) را اظهار کنید.

موقعیت محلی که حداکثر مقدار اندازه‌گیری شده است را نشانه‌گذاری کنید. جایی که مقدار کم‌تر از ۷۰ dB است، بجای اظهار مقدار اندازه‌گیری شده، عبارت « L_{pA} کم‌تر از ۷۰ dB» را درج کنید؛

اظهار نوبه باید به صورت صریح مشخص کند که مقادیر انتشار نوبه مطابق با این آزمون نوبه به دست آمده‌اند. این مقادیر باید نشان دهد که استانداردهای پایه اندازه‌گیری استفاده شده‌اند و برای شرایط عملیاتی شامل جزئیات سوارکردن و شرایط عملیاتی ماشین در حین تعیین این مقادیر انتشار نوبه، به این آزمون نوبه ارجاع دهید. اظهار نوبه باید به وضوح انحراف از این آزمون نوبه و/یا از استاندارد پایه استفاده شده (در صورت وجود) را تعیین کند.

اگر درستی مقادیر انتشار اظهار شده باید بررسی شود، اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از روش یکسانی انجام شوند و شرایط کاری برای هر مرتبه اندازه‌گیری نیز یکسان باشد.

اظهار نوبه باید همراه با بیان عبارات زیر باشد:

«اعداد اظهار شده سطوح انتشار نوبه هستند و الزاماً سطوح ایمن کاری را نشان نمی‌دهند. اگرچه بین سطوح انتشار نوبه و میزان قرارگیری در معرض نوبه همبستگی وجود دارد، ولی نمی‌توان آن را با اطمینان برای تعیین این که آیا نیاز به احتیاط بیش‌تری هست یا نه، به کار گرفت. عوامل تاثیرگذار بر سطح واقعی قرارگیری در معرض نوبه در محیط کار شامل مشخصات اتاق کار و سایر منابع ایجاد نوبه یعنی تعداد ماشین‌ها و سایر فعالیت‌های جانبی هستند که در آن محل در جریان است. همچنین سطح مجاز قرارگیری در معرض نوبه در هر کشور متفاوت است. اگرچه این اطلاعات کاربر ماشین را قادر می‌کند ارزیابی بهتری از میزان ریسک قرارگیری در معرض آن داشته باشد». اطلاعات مربوط به انتشار نوبه باید در اطلاعات فروش که داده‌های عملکردی مربوط به ماشین بیان می‌شود، موجود باشند.

کتابنامه

- [1] EN 349:1993, Safety of machinery- Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body
- [2] EN 60529:1991, Degrees of protection provided by ENlosures (IP code) (IEC 60529:1989)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸: سال ۱۳۹۵، درجات حفاظت تامین شده توسط محفظه‌ها (کد IP)، با استفاده از استاندارد IEC 60529:1989+A1:1999+A2: 2013 تدوین شده است.

- [3] EN ISO 4871:1996, Acoustics- Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipmENt (ISO 4871:1996)
- [4] EN ISO 11688-1:1998, Acoustics- RecommENded practice for the design of low noise machinery and equipmENt- Part 1: Planning (ISO/TR 11688-1:1995)
- [5] EN ISO 11688-2:2000, Acoustics- RecommENded practice for the design of low noise machinery and equipmENt- Part 2: Introduction to the physics of low-noise design (ISO/TR 11688-2:1998)