



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۴۹۵

چاپ اول

ISIRI

13495

1st. Edition

محافظه‌های شخصی چشم برای جوشکاری و
فنون مرتبط - فیلترها - الزامات عبور پرتو و
به‌کارگیری

**Personal eye-protectors for welding and
related techniques - Filters - Utilisation and
transmittance requirements**

ICS:13.340.20

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

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

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

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« محافظ های شخصی چشم برای جوشکاری و فنون مرتبط - فیلترها - الزامات عبور
پرتو و به کارگیری »

رئیس

محمدرضا زاده، ایمان

(دکترای تخصصی مهندسی پزشکی)

دبیران

(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اشراقی، زهرا

(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

حق شنو، مرجان

(لیسانس مهندسی پزشکی)

اعضا

(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ادب آوازه، عبدالوهاب

(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

احمدی، نرگس خاتون

(کارشناس مهندسی متالورژی)

ایمانیان نجف آبادی، رضا

(کارشناس مهندسی متالورژی)

پارسا فر، ناهید

(فوق لیسانس فیزیک)

پروانه، سامان

(دکترای تخصصی مهندسی پزشکی)

جوادی متقی، نرجس

(فوق لیسانس فیزیک)

حاتمی منفرد، علیرضا

(کارشناس ارشد متالورژی)

سمت ویا نمایندگی

هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات،

دانشکده مهندسی پزشکی

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

کارشناس

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

شرکت سنجش کیفیت پارس

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

هیئت علمی پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی

شهید بهشتی

هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات،

دانشکده مهندسی پزشکی

کارشناس

شرکت سنجش کیفیت پارس

مدیر آزمایشگاه اپتیک جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

عجمی، عاطفه

(فوق لیسانس مهندسی سیستم های اقتصادی اجتماعی)

هیئت علمی پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاد دانشگاهی
شهید بهشتی

غفوری، وحید

(فوق لیسانس فیزیک)

پیش‌گفتار

استاندارد "محافظه‌های شخصی چشم برای جوشکاری و فنون مرتبط- فیلترها-الزامات عبور پرتو و به‌کارگیری" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در سی‌و‌دومین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۸۹/۱۲/۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 4850: 1979, Personal eye-protectors for welding and related techniques - Filters - Utilisation and transmittance requirements

محافظ‌های شخصی چشم برای جوشکاری و فنون مرتبط - فیلترها - الزامات عبور پرتو و به‌کارگیری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، مشخص کردن شماره گذاری^۱ و الزامات عبور پرتو برای فیلترهایی است که به منظور حفاظت کاری در انجام عملیات دستی شامل جوشکاری، لحیم جوشکاری^۲، شیارزنی قوسی^۳ و برشکاری حرارتی^۴ مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین این استاندارد در انتخاب و استفاده از این فیلترها راهنمایی‌هایی ارائه می‌دهد.

محافظ‌های چشم که با فنون فوق استفاده می‌شوند باید الزامات کلی ارائه شده در استاندارد ISO 4849 را برآورده سازند. استاندارد ISO 4849 ملاحظات کلی مربوط به محافظ‌های چشم از جمله شناسایی را در برمی‌گیرد.

روش‌های آزمون اپتیکی محافظ‌های چشم در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۸۶۶ ارائه شده است. روش‌های آزمون غیر اپتیکی محافظ‌های چشم در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۸۶۵ ارائه شده است.

۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۱۲۸۶۵: سال ۱۳۸۹، محافظ‌های شخصی چشم - روش‌های آزمون غیر اپتیکی

۲-۲ استاندارد ملی ایران ۱۲۸۶۶: سال ۱۳۸۹، محافظ‌های شخصی چشم - روش‌های آزمون اپتیکی

2-3 ISO 4007, Personal eye-protectors - Vocabulary

2-4 ISO 4849, Personal eye-protectors - Specifications

۳ شماره‌گذاری فیلترها

جدول کامل شماره‌گذاری فیلترها در بند ۳ از استاندارد ISO 4849 ارائه شده است.

1- Numbering
2- Braze-welding
3- Arc gouging
4- Thermal cutting

نماد این فیلترها تنها رده حفاظتی مربوط به فیلتر، از ۱٫۲ تا ۱۶ را شامل می‌شود (به بند ۴ مراجعه شود).

۴ الزامات عبور پرتو

۱-۴ مشخصات کلی

تعاریف عبور پرتو در استاندارد ISO 4007 ارائه شده است. تعیین عبور پرتو در بند ۵ از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۸۶۶ توصیف شده است. تغییرات عبور پرتو اندازه‌گیری شده از طریق روبش^۱ یک پرتو نور با قطر ۵ mm از کل سطح فیلتر، به جز منطقه حاشیه‌ای با پهنای ۵ mm، باید در محدوده‌ای که در جدول ۲ از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۸۶۶ به عنوان "عدم قطعیت نسبی" تعیین شده است، باقی بماند. الزامات عبور پرتو برای فیلترهای مورد استفاده در جوشکاری و فنون مرتبط در جدول ۱ ارائه شده است. مشخصات اضافی:

الف- بین ۲۱۰ nm و ۳۱۳ nm، عبور پرتو نباید از مقدار مجاز برای ۳۱۳ nm فراتر رود.

ب- بین ۳۱۳ nm و ۳۶۵ nm، عبور پرتو نباید از مقدار مجاز برای ۳۶۵ nm فراتر رود.

پ- بین ۳۶۵ nm و ۴۰۰ nm، میانگین عبور پرتو طیفی نباید از میانگین عبور پرتو نورانی τ_{ν} فراتر رود.

یادآوری ۱- مقادیر عبور پرتو نورانی بر اساس توزیع طیفی منبع نور A از CIE^۲ است.

یادآوری ۲- با در نظر گرفتن حدود عدم قطعیت نسبی ارائه شده در جدول ۲ از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۸۶۶، ممکن است مقادیر حداقل و حداکثر عبور پرتو نورانی فراتر رود.

یادآوری ۳- مقادیر عبور پرتو IR با ادغام داده فتومتریک تعیین می‌شوند.

1- Scanning

2- International commission on illumination

جدول ۱- الزامات عبور پرتو

عبور پرتو میانگین حداکثر در طیف فروسرخ		عبور پرتو نورانی		حداکثر عبور پرتو در طیف فرابنفش		عدد مقیاس
MIR	NIR	T_{90}		$T_{90}(\lambda)$		
IR متوسط ۱۳۰۰-۲۰۰۰ nm %	IR نزدیک ۷۸۰-۱۳۰۰ nm %	حداقل %	حداکثر %	۳۶۵ nm %	۳۱۳ nm %	
۳۷	۳۷	۷۴٫۴	۱۰۰	۵۰	۰٫۰۰۰۳	۱٫۲
۳۳	۳۳	۵۸٫۱	۷۴٫۴	۳۵	۰٫۰۰۰۳	۱٫۴
۲۶	۲۶	۴۳٫۲	۵۸٫۱	۲۲	۰٫۰۰۰۳	۱٫۷
۱۳	۲۱	۲۹٫۱	۴۳٫۲	۱۴	۰٫۰۰۰۳	۲٫۰
۹٫۶	۱۵	۱۷٫۸	۲۹٫۱	۶٫۴	۰٫۰۰۰۳	۲٫۵
۸٫۵	۱۲	۸٫۵	۱۷٫۸	۲٫۸	۰٫۰۰۰۳	۳
۵٫۴	۶٫۴	۳٫۲	۸٫۵	۰٫۹۵	۰٫۰۰۰۳	۴
۳٫۲	۳٫۲	۱٫۲	۳٫۲	۰٫۳۰	۰٫۰۰۰۳	۵
۱٫۹	۱٫۷	۰٫۴۴	۱٫۲	۰٫۱۰	۰٫۰۰۰۳	۶
۱٫۲	۰٫۸۱	۰٫۱۶	۰٫۴۴	۰٫۰۳۷	۰٫۰۰۰۳	۷
۰٫۶۸	۰٫۴۳	۰٫۰۶۱	۰٫۱۶	۰٫۰۱۳	۰٫۰۰۰۳	۸
۰٫۳۹	۰٫۲۰	۰٫۰۲۳	۰٫۰۶۱	۰٫۰۰۴۵	۰٫۰۰۰۳	۹
۰٫۲۵	۰٫۱۰	۰٫۰۰۸۵	۰٫۰۲۳	۰٫۰۰۱۶	۰٫۰۰۰۳	۱۰
۰٫۱۵	۰٫۰۵۰	۰٫۰۰۳۲	۰٫۰۰۸۵	۰٫۰۰۰۶۰	مقدار کمتر یا مساوی عبور پرتو برای ۳۶۵nm مجاز است	۱۱
۰٫۰۹۶	۰٫۰۲۷	۰٫۰۰۱۲	۰٫۰۰۳۲	۰٫۰۰۰۲۰		۱۲
۰٫۰۶۰	۰٫۰۱۴	۰٫۰۰۰۴۴	۰٫۰۰۱۲	۰٫۰۰۰۰۷۶		۱۳
۰٫۰۴	۰٫۰۰۷	۰٫۰۰۰۱۶	۰٫۰۰۰۴۴	۰٫۰۰۰۰۲۷		۱۴
۰٫۰۲	۰٫۰۰۳	۰٫۰۰۰۰۶۱	۰٫۰۰۰۱۶	۰٫۰۰۰۰۰۹۴		۱۵
۰٫۰۲	۰٫۰۰۳	۰٫۰۰۰۰۲۹	۰٫۰۰۰۰۶۱	۰٫۰۰۰۰۰۳۴		۱۶

۲-۴ مشخصه مخصوص فیلترهای جوشکاری با گاز همراه شار^۱

هنگامی که یک شار در جوشکاری گاز استفاده می‌شود، نور ساطع شده توسط منبع اغلب در نور تک رنگ یک یا چند طول موج بسیار غنی است، که ادامه کار در شرایط مطلوب را بسیار مشکل می‌کند. برای مثال این واقعیت است که، نور سدیم در تابش $\lambda = 589 \text{ nm}$ یا نور لیتیوم در تابش $\lambda = 671 \text{ nm}$ غنی است. به‌منظور حذف ناسازگاری ناشی از این انتشار فراوان تابش تک رنگ، توصیه می‌شود از فیلترها یا ترکیبی از فیلترها با جذب انتخابی خطوط 589 nm و 671 nm استفاده شود.

فیلترهایی که این شرایط را برآورده می‌کنند در جدول ۲، بند ۵ با حرف "a" مشخص شده‌اند. عبور پرتو این فیلترها، برای طول موج‌های فوق، باید کمتر از:

۰٫۴٪ برای مقیاس ۴a

۰٫۱٪ برای مقیاس ۵a

۰٫۰۵٪ برای مقیاس ۶a

۰٫۰۱٪ برای مقیاس ۷a باشند.

به‌علاوه، این فیلترها ویژگی‌های شبیه فیلترهای مربوط به مقیاس‌های ۴، ۵، ۶ و ۷ در جدول ۱ را دارند.

۵ راهنمایی انتخاب و کاربرد

عوامل زیادی در انتخاب تاری^۱ یک فیلتر حفاظتی، در محدوده مرئی، که برای جوشکاری و فنون مرتبط مناسب است، دخیل می‌باشند.

- برای جوشکاری گاز و فنون مرتبط مثل لحیم جوشکاری و برشکاری حرارتی، این استاندارد به نرخ جریان بوری‌ها^۲ ارجاع می‌دهد.

به‌هرحال، در جوشکاری آلیاژ سبک بهتر است ویژگی‌های شارهایی که بر ترکیب طیف نور ساطع شده تأثیر می‌گذارند، در نظر گرفته شود.

- برای جوشکاری قوسی، شیارزنی قوسی و برشکاری قوسی با پلاسما جریان، عامل اصلی در انتخاب یک گزینه دقیق است.

علاوه بر این، در جوشکاری قوسی الکتریکی، نوع قوس و نوع فلز پایه نیز باید در نظر گرفته می‌شود.

پارامترهای دیگر تأثیر قابل توجهی دارند، اما ارزیابی اثر آنها مشکل است. این پارامترها عبارتند از:

- وضعیت کاربر نسبت به شعله یا قوس. برای مثال، بسته به این که کاربر روی کارش تکیه می‌کند یا موقعیت طول بازو را می‌پذیرد، تغییر حداقل یک مقیاس در تاری ممکن است لازم باشد.

- روشنایی‌های محلی

- عامل انسانی

به این دلایل مختلف، این استاندارد تنها مقیاس‌های حفاظتی را ارائه می‌دهد که بنابر تجربه عملی تایید شده در شرایط عادی برای حفاظت شخصی کاربرها با بینایی طبیعی، هنگام انجام کار از نوع مشخص دستی، معتبر است.

عدد مقیاس فیلتر مورد استفاده را می‌توان از جداول، در تقاطع ستون مربوط به آهنگ شارش^۳ گاز یا جریان و سطر تعیین کننده کاری که باید انجام شود، به دست آورد.

1- Opacity
2- Blow pipes
3 - Flow rate

این جداول برای شرایط کاری متوسط که فاصله چشم جوشکار تا حوضچه فلز مذاب به طور نسبی ۵۰ cm و متوسط شدت روشنایی^۱ به طور نسبی ۱۰۰ lx است، معتبر است.

۱-۵ مقیاس‌های حفاظت که برای جوشکاری با گاز و لحیم جوشکاری استفاده می‌شود مقیاس‌های حفاظت که برای جوشکاری با گاز و لحیم جوشکاری دستی استفاده می‌شود، در جدول ۲ ارائه شده است.

۲-۵ مقیاس‌های حفاظت که برای برشکاری اکسیژن استفاده می‌شود مقیاس‌های حفاظت که برای برشکاری دستی با اکسیژن در امتداد یک خط روی قطعه کار استفاده می‌شود، در جدول ۳ ارائه شده است.

۳-۵ مقیاس‌های حفاظت که برای برشکاری قوسی پلاسما استفاده می‌شود مقیاس حفاظت که برای برشکاری قوسی با پلاسما در امتداد یک خط روی قطعه کار استفاده می‌شود، در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۲- مقیاس‌های* حفاظت که برای جوشکاری با گاز و لحیم جوشکاری استفاده می‌شود

l = (آهنگ شارش استیلن، بر حسب لیتر در ساعت)				کاری که باید انجام شود
$l > 800$	$200 < l \leq 800$	$70 < l \leq 200$	$l \leq 70$	
۷	۶	۵	۴	جوشکاری و لحیم جوشکاری فلزات سنگین
۷a	۶a	۵a	۴a	جوشکاری با شارهای ساطع‌کننده نور (به ویژه آلیاژهای سبک)

* مطابق شرایط استفاده، مقیاس بزرگتر یا کوچکتر بعدی می‌تواند به کار رود.

جدول ۳- مقیاس‌های* حفاظت که برای برشکاری اکسیژن استفاده می‌شود

آهنگ شارش اکسیژن، بر حسب لیتر در ساعت			کاری که باید انجام شود
۸۰۰۰ تا ۴۰۰۰	۴۰۰۰ تا ۲۰۰۰	۲۰۰۰ تا ۹۰۰	
۷	۶	۵	برشکاری با اکسیژن

* مطابق شرایط استفاده، مقیاس بزرگتر یا کوچکتر بعدی می‌تواند به کار رود.

یادآوری- l/h (۹۰۰ تا ۲۰۰۰) و l/h (۲۰۰۰ تا ۸۰۰۰) در اکسیژن، به طور نسبتاً نزدیکی، به ترتیب با استفاده از نازل‌های برشکاری^۲ با قطرهای ۱ mm تا ۱٫۵ mm و ۲ mm تطابق دارد.

1- Illuminance
2- Cutting nozzle

جدول ۴- مقیاس‌های حفاظت که برای برشکاری قوسی با پلاسما استفاده می‌شود

(جریان، برحسب آمپر) $I =$			کاری که باید انجام شود
$250 < I \leq 400$	$150 < I \leq 250$	$I \leq 150$	
۱۳	۱۲	۱۱	برشکاری حرارتی
* مطابق شرایط استفاده، مقیاس بزرگتر یا کوچکتر بعدی می‌تواند به کار رود.			

۴-۵ مقیاس‌های حفاظت که در جوشکاری قوسی الکتریکی یا شیارزنی قوسی استفاده می‌شود مقیاس‌های حفاظت که برای جوشکاری قوسی الکتریکی دستی یا شیارزنی قوسی استفاده می‌شود، در جداول ۵-الف و ۵-ب ارائه شده است. در جدول ۵-الف، که مربوط به عملیات جوشکاری قوسی الکتریکی و شیارزنی قوسی است، اختصارات زیر استفاده می‌شود:

- نماد *MIG* مربوط به استفاده از یک قوس حفاظت شده توسط گاز بی‌اثر، با انتقال فلز اسپری محوری؛
- نماد *MAG* مربوط به استفاده از یک قوس حفاظت شده توسط دی‌اکسید کربن، خالص یا به صورت مخلوط؛
- نماد *TIG* مربوط به استفاده از یک قوس الکتروود تنگستنی حفاظت شده توسط یک گاز بی‌اثر؛
- شیارزنی قوسی هوایی^۱ مربوط به استفاده از الکتروود کربنی و یک جت هوای فشرده مورد مصرف در برداشتن فلز مذاب.

به هنگام خواندن جداول، بهتر است مطالب زیر را به خاطر داشت:
 ستون ۱، "استفاده" کاری که بوسیله فرآیند اعلام شده انجام می‌شود را نشان می‌دهد.
 ستون ۲، "شدت جریان برحسب آمپر" خوانده می‌شود: حد بالایی $I \leq$ حد پایینی
 برای مثال، در جوشکاری قوسی فلزی با الکتروود محافظدار، فیلتری با عدد مقیاس ۱۱ در محدوده زیر قابل استفاده است:

$$80 < I \leq 175 \text{ A}$$

۵-۵ مقیاس‌های حفاظت که برای دستیارهای جوشکارها استفاده می‌شود توصیه می‌شود که دستیارهای جوشکارها و دیگر اشخاص در منطقه عملیات جوشکاری محافظت شوند: برای این منظور بهتر است از فیلترهای با عدد مقیاس ۱٫۲ تا ۴ استفاده شود.

جدول ۵-الف- مقیاس‌های^a حفاظت که برای جوشکاری قوسی الکتریکی یا شیارزنی قوسی استفاده می‌شود

شدت جریان به آمپر $I =$														کاربرد						
۵۰۰	۴۵۰	۴۰۰	۳۵۰	۳۰۰	۲۷۵	۲۵۰	۲۲۵	۲۰۰	۱۷۵	۱۵۰	۱۲۵	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	
																				الکترودهای محافظ‌دار (قوس فلزی با الکتروده محافظ‌دار)
۱۴		۱۳				۱۲					۱۱			۱۰						MIG بر روی فلزات سنگین ^b
۱۴		۱۳				۱۲					۱۱			۱۰						MIG در آلیاژهای سبک
۱۵		۱۴				۱۳					۱۲			۱۱						TIG در کلیه فلزات و آلیاژها
						۱۴					۱۳			۱۲						MAG
۱۵		۱۴				۱۳					۱۲			۱۱						شیارزنی قوسی هوایی
یادآوری- مناطق هاشورخورده مربوط به گستره‌ای است که عملیات جوشکاری معمولاً در کار رایج جوشکاری دستی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.																				
^a مطابق شرایط استفاده، مقیاس بزرگتر بعدی یا کوچکتر قبلی می‌تواند به کار رود.																				
^b اصطلاح "فلزات سنگین" شامل فولاد، فولادهای آلیاژی، مس و آلیاژهای آن و غیره است.																				

جدول ۵-ب- مقیاس‌های^a حفاظت که برای جوشکاری پلاسمائی با قوس مستقیم استفاده می‌شود

شدت جریان به آمپر $I =$							کاربرد
۳۰	۱۵	۹	۵	۲/۵	۱	۰/۵	
							جوشکاری قوسی میکروپلاسمما
	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	
یادآوری- مناطق هاشورخورده مربوط به گستره‌ای است که عملیات جوشکاری معمولاً در کار رایج جوشکاری دستی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.							
^a مطابق شرایط استفاده، مقیاس بزرگتر بعدی یا کوچکتر قبلی می‌تواند به کار رود.							

۶ ملاحظات

از نقطه نظر حفاظت و بهداشت چشم، در حین عملیات جوشکاری و کاربرد فنون مرتبط، بهتر است نکات زیر در نظر گرفته شود:

الف- مقیاس‌های حفاظت ارائه شده در این استاندارد در یک برنامه کاری معمولی قابل استفاده است و از تجربه حاصل از کاربردهای عملی فرآیندهای جوشکاری و فنون مرتبط بدست آمده است.

ب- برای عدد مقیاس حفاظت مربوط به شرایط کاری مشخص شده در جداول ۲، ۳، ۴، ۵-الف و ۵-ب، حفاظت در گستره‌های فرابنفش و فرورسرخ کافی است و جدول ۱ طوری تعیین شده است که این امر برقرار باشد. استفاده از عدد مقیاس بالاتر در عمل حفاظت بیشتر ایجاد نخواهد کرد و در عوض، معایب تعیین شده در قسمت ۴-۶ را دربر خواهد داشت.

پ- چنانچه استفاده از فیلتر انتخابی از جداول، احساس ناراحتی ایجاد کند، بهتر است شرایط روشنایی و بینایی کاربر بررسی شود.

ت- استفاده از فیلتر خیلی تار به طوری که کاربر مجبور شود بسیار نزدیک به منبع تابش بایستد، مضر خواهد بود و از دیدگاه بهداشت دستگاه تنفسی اشکال دارد.

ث- در مورد کاری که در هوای باز و در نور طبیعی شدید انجام می‌شود، به طور معمول کاهش تاری فیلتر حفاظتی تا یک مقیاس به منظور کاهش کنتراست^۱ امکان‌پذیر است.