

شرح خدمات و فهرست بهای خدمات پرتونگاری صنعتی

این مدرک در جلسه هیئت مدیره انجمن صنفی شرکت های
بازرسی فنی و آزمایش های غیرمخرب ایران مورخ
۱۴۰۰/۰۱/۲۹ تصویب گردید تا برای ارائه دهندگان خدمات
پرتونگاری صنعتی لازم الاجرا باشد.

تاریخ اعتبار: ۱۴۰۰ / ۱۲ / ۲۹

تصویب کننده: هیات مدیره انجمن

کد مدرک: IRSNT-W01/ R07

تاریخ تدوین: ۱۳۹۹/۱۲/۲۰

فهرست مطالب

صفحه	شرح سرفصل	رج
۳	<u>هدف</u>	۱
۳	<u>دامنه کاربرد</u>	۲
۳	<u>تعاریف</u>	۳
۴	<u>الزامات کلی</u>	۴
۴	<u>پرسنل مشاور</u>	۵
۴	<u>الزامات مشاور</u>	۶
۶	<u>هزینه انجام آزمایش پرتونگاری صنعتی</u>	۷
۷	<u>تعهدات کارفرما</u>	۸
۷	<u>سایر شرایط</u>	۹
۸	<u>مراجع</u>	۱۰
۹	<u>جدول ۱- کدینگ فیلم های پرتونگاری صنعتی</u>	۱۱
۹	<u>جدول ۲- حداقل سیم های شاخص کیفیت تصویر که باید مشاهده شود</u>	۱۲

۱- هدف

۱-۱- هدف از تدوین این آیین‌نامه، تعیین بهای انجام خدمات، معیارها، الزامات و شرح وظایف اشخاصی است که خدمات پرتونگاری صنعتی را ارائه می‌نمایند.

۲- دامنه کاربرد

۲-۱- این مدرک در راستای ارتقای کیفی، کمی و سطح ایمنی ارائه دهندگان خدمات پرتونگاری صنعتی در حیطه کشور جمهوری اسلامی ایران تدوین شده است.

۲-۲- هزینه‌های برآوردی بر مبنای حداقل هزینه مورد نیاز جهت ارائه خدمات پرتونگاری صنعتی طبق استانداردهای متداول جاری در پروژه‌ها برآورد گردیده است.

۳- تعاریف

۳-۱- کارفرما: عبارست است از شخص حقیقی یا حقوقی که اجرای عملیات موضوع پیمان را براساس اسناد و مدارک به مشاور واگذار می‌نماید. در ضمن نمایندگان ایشان در حکم کارفرما می‌باشند.

۳-۲- مشاور: شخص حقوقی یا حقیقی است که یک طرف امضاء کننده‌ی پیمان است و اجرای پرتونگاری صنعتی را براساس اسناد و مدارک پیمان بر عهده گرفته است. نمایندگان و جانشین‌های قانونی مشاور در حکم مشاور می‌باشند.

۳-۳- پرتونگاری: یکی از کاربردی‌ترین روش‌های بازرسی می‌باشد. در این روش از پرتوهای ایکس و گاما برای شناسایی عیوب قطعات و فرآیندهای جوشکاری استفاده می‌شود.

۳-۴- پرتونگار: شخصیت حقیقی در مجموعه مشاور، که حسب وظیفه با منابع مولد پرتو به طور مستمر و فیزیکی در ارتباط است.

۳-۵- فیلم پرتونگاری: صفحاتی حساس به پرتوهای الکترومغناطیسی با انرژی‌های بالاتر از پرتوهای فرابنفش می‌باشد که از آن برای تصویربرداری استفاده می‌شود.

۳-۶- مشخصات فنی: عبارت است از مشخصات مبتنی بر مدارک فنی پروژه و کلیه ویرایش‌های آنها که در برگیرنده خواسته‌های کارفرما، نیازهای طراحی، کدها و استانداردهای مورد نیاز پروژه می‌باشند و مشاور ملزم به اجرای کار طبق آنها می‌باشد.

۳-۷- تجهیزات و مواد مصرفی: عبارت است از موارد، اجناس، کالاها، دستگاه‌ها، ادوات، اقلام و به طور کلی هر آن چیزی که در کار استفاده می‌شود، مصرف شده یا باقی می‌ماند. در پرتونگاری صنعتی لوازم مصرفی می‌تواند شامل چشمه رادیواکتیو، فیلم پرتونگاری و امثال آن باشد.

۳-۸- ماشین آلات: عبارت است از تمام دستگاه‌هایی که حسب مورد برای انجام کار استفاده می‌شود.

۳-۹- کارگاه: عبارت است از محلی که پروژه در آن اجرا می‌شود و همچنین سایر محل‌هایی که در صورت لزوم جهت انجام کار، انبارداری و راه‌های دسترسی مرتبط با آنها توسط کارفرما مشخص می‌گردد.

۳-۱۰- نقشه: عبارت است از نقشه‌های مربوط به اجرای پروژه و کلیه ویرایش‌های آنها که کارفرما به مشاور ارائه می‌نماید.

۳-۱۱- برنامه زمان‌بندی: عبارت است از برنامه زمانی مندرج در قرارداد که در برگیرنده مسیرهای بحرانی و تاریخ‌های تکمیل فعالیت‌ها در مراحل مختلف کار می‌باشد.

۳-۱۲- منابع پرتو: به دوربین‌های پرتونگاری صنعتی، دستگاه‌های مولد پرتو و چشمه‌های پرتوزا که در پرتونگاری صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند، اطلاق می‌گردد.

- ۳.۱۳- پروانه اشتغال: مجوزی است که توسط دفتر حفاظت در برابر اشعه صادر می‌شود و براساس آن، دارنده مجوز امکان بهره برداری از منابع پرتوی مندرج در پیوست شماره ۱ آن را دارد. همچنین اسامی پرتونگاران مورد تایید آن دفتر، در پیوست شماره ۲ درج شده است.
- ۳.۱۴- دزیتر ترمولومینانس: ابزاری است جهت اندازه گیری میزان دز موثر پرتونگاران که توسط شرکت های مورد تایید دفتر حفاظت در برابر اشعه در اختیار مشاور قرار می‌گیرد.
- ۳.۱۵- دوره مقدماتی: دوره مقدماتی آموزش حفاظت در برابر اشعه ویژه مراکز پرتونگاری صنعتی یا معادل آن که مورد تأیید سازمان انرژی اتمی ایران، باشد.
- ۳.۱۶- دوره پیشرفته: دوره آموزش حفاظت در برابر اشعه ویژه مسئولان مراکز پرتونگاری صنعتی یا معادل آن که مورد تأیید سازمان انرژی اتمی ایران، باشد

۴- الزامات کلی

- ۴.۱- مشاور باید دارای پروانه اشتغال معتبر از سازمان انرژی اتمی ایران باشد.
- ۴.۲- مشاور می‌بایست عملیات پرتونگاری صنعتی را طبق مرجع شماره ۳ انجام دهد.
- ۴.۳- رویه‌های کاری^۱ باید توسط مشاور تهیه و به تایید کارفرما برسد.

۵- پرسنل مشاور

- ۵.۱- مشاور می‌بایست یک نفر را به عنوان شخص مسئول و یک نفر را به عنوان فیزیک بهداشت (هر دو نفر، دارای گواهینامه پیشرفته حفاظت در برابر اشعه و سطح ۲ آزمون پرتونگاری صنعتی طبق استاندارد ISO 9712)، بصورت کارکنان تمام وقت دفتری، در اختیار داشته باشد. اسامی ایشان باید در پیوست شماره ۲ پروانه اشتغال، لیست بیمه و دزیتری ترمولومینانس مشاور درج شده باشد. (مگر آنکه تعداد منابع پرتوی مشاور براساس پیوست شماره ۱ پروانه اشتغال، یک دستگاه باشد. که در این صورت وظایف دو نفر فوق را یک نفر برعهده می‌گیرد.)
- ۵.۲- عملیات پرتونگاری می‌بایست بصورت تیمی متشکل از حداقل دو نفر پرتونگار (دارای گواهینامه مقدماتی حفاظت در برابر اشعه) که اسامی ایشان در پیوست شماره ۲ پروانه اشتغال، لیست بیمه و دزیتری ترمولومینانس مشاور درج شده باشد، انجام پذیرد. حضور شخص مسئول و فیزیک بهداشت در محل اجرای آزمایش پرتونگاری الزامی نیست.
- ۵.۳- شخص مسئول و فیزیک بهداشت می‌توانند به عنوان پرتونگار هم انجام وظیفه نمایند.
- ۵.۴- مدارک گذراندن دوره های الزامی کارکنان باید دارای تاریخ اعتبار باشد (منقضی نشده باشد).
- ۵.۵- کلیه پرتونگاران، شخص مسئول و مسئول فیزیک بهداشت ملزم به رعایت اصول ایمنی و انجام وظایف خود طبق بند ۱، مراجع می‌باشند.
- ۵.۶- جهت احراز رابطه حقوقی بین مشاور و کارکنان مربوطه، وجود قرارداد کار معین برای هر نفر، با امضاء صاحبان امضای مجاز و مهر شرکت الزامی است.

۶- الزامات مشاور

- ۶.۱- منابع پرتوی مشاور باید دارای شناسنامه از سازمان انرژی اتمی ایران به نام مشاور باشد و شماره سریال آن در پیوست شماره ۱ پروانه اشتغال درج شده باشد.
- ۶.۲- حداقل و حداکثر پرتوایی چشمه‌ها می‌بایست براساس شرایط حاکم بر کشور با توافق بین کارفرما و مشاور تعیین می‌گردد.

¹ Procedure

- ۶.۳- نوع فیلم عموماً بر اساس ASTM E 1815-96 Class II از مارک‌های تجاری فیلم‌های موجود در کشور که عمدتاً CareStream (که قبلاً با نام تجاری Kodak عرضه می‌شد)، FUJI و AGFA هستند استفاده می‌شود. این فیلم‌ها در صورت رعایت اصول صحیح پرتونگاری و ظهور و ثبوت، کیفیت تقریباً یکسانی دارند. کد فیلم‌های کلاس ۲ به شرح [جدول ۱](#) است.
- ۶.۴- صرفاً در شرایط خاص که نیاز به رسیدن به سطوح حساسیت بالا باشد، از فیلم‌های ASTM E 1815-96 Class I استفاده می‌شود.
- ۶.۵- بسته‌بندی فیلم‌ها استفاده ممکن است به گونه‌ای باشد که صفحات تشدید کننده^۲ در حین تولید در دو طرف فیلم قرار گرفته باشند (که اصطلاحاً فیلم لددار^۳ نامیده می‌شود). یا صفحات تشدید کننده در هنگام تولید در دو طرف فیلم قرار نداشته باشد (که از عبارت فیلم لخت^۴ برای آنها استفاده می‌شود). هر دو نوع بسته بندی دارای کیفیت یکسان بوده و قابلیت استفاده در پرتونگاری را دارند، فقط در صورت استفاده از فیلم لخت، مشاور میبایست قبل از کار، فیلم‌ها را بین صفحات تشدید کننده قرار داده و سپس داخل کاست قرار دهد.
- ۶.۶- تیم پرتونگاری مشاور حین انجام کار می‌بایست مجهز به تجهیزات مانیتورینگ حفاظت در برابر اشعه شامل دزیمتر محیطی، دزیمتر ترمولومینانس، دزیمتر فردی و هشداردهنده صوتی طبق آنچه در [مرجع شماره ۱](#) درج گردیده، باشد. دزیمترهای محیطی و فردی می‌بایست دارای گواهی کالیبراسیون معتبر از مراکز دارای مجوز "ارائه خدمات کالیبراسیون" از سازمان انرژی اتمی ایران باشند.
- ۶.۷- تیم پرتونگاری مشاور حین انجام کار می‌بایست مجهز به تجهیزات اورژانس طبق آنچه در [مرجع شماره ۲](#) به آن اشاره گردیده، باشد.
- ۶.۸- تیم پرتونگاری مشاور باید قبل از شروع کار نسبت به تعیین ناحیه تحت کنترل و محصور کردن آن با لوازم هشداردهنده مانند طناب یا تابلو خطر اشعه، چراغ چشمک زن و ... اقدام نماید.
- ۶.۹- تیم پرتونگاری مشاور می‌بایست دارای تجهیزات جانبی پرتونگاری مانند متر سربی (در ابعاد مختلف)، حروف و اعداد سربی، پایه، شاخص کیفیت تصویر متناسب با نوع کار و سایر لوازم مورد نیاز عملیات پرتونگاری باشد.
- ۶.۱۰- مشاور می‌بایست از تجهیزات سالم استفاده کند.
- ۶.۱۱- حداقل فاصله پرتونگار تا دوربین در زمان خروج چشمه باید ۱۰ متر باشد. مگر در شرایط خاص (مانند سوانح) که در آن صورت می‌بایست بر اساس دستورالعمل اورژانس و فوریت‌های پرتویی اقدام گردد.
- ۶.۱۲- استفاده از فیکسچر جهت پرتونگاری با تکنیک بیضوی الزامی است. پایه فیکسچر باید به اندازه‌ای باشد که مقدار عدم وضوح هندسی از آنچه در [مرجع شماره ۳](#) درج گردیده، فراتر نرود.
- ۶.۱۳- مشاور می‌بایست دارای تاریکخانه مجهز به تانک و محلول‌های ظهور و ثبوت، هنگر، آب جاری جهت شستشوی فیلم‌ها، زمان سنج، دما سنج، تجهیزات برش فیلم، چراغ قرمز تاریکخانه، کاست، کپ و سایر ملزومات ظهور و ثبوت فیلم باشد. فضای تاریکخانه باید به گونه‌ای باشد که نشتی نور به داخل آن امکان پذیر نباشد.
- ۶.۱۴- ظهور و ثبوت باید به گونه‌ای باشد که فیلم‌های ظاهر شده از هر گونه مه‌آلودگی، عیوب مکانیکی یا شیمیایی، لکه و خراش عاری باشد.
- ۶.۱۵- مشاور موظف است، طبق زمان‌بندی توافق شده با کارفرما فیلم‌ها را ظاهر کرده و پس از تهیه گزارش، آنها را تحویل مفسر^۵ مورد تایید کارفرما نماید.

² Lead Screen

³ Lead Pack

⁴ NIF

۶.۱۶- برای حصول اطمینان از کیفیت پرتونگاری، شاخص کیفیت تصویر^۵ معمولاً از نوع سیمی، طبق آنچه در مرجع ۳ اشاره شده، باید مورد استفاده قرار گیرد. چگالی (جرم حجمی) سیم‌های شاخص باید با چگالی ماده‌ای که پرتونگاری می‌شود برابر یا از آن کمتر باشد. در ایران، عموماً از شاخص‌های کیفیت تصویر با استاندارد DIN یا EN استفاده می‌شود. به منظور ساده‌سازی، حداقل تعداد سیم‌های قابل مشاهده بر حسب ضخامت قطعه‌ای که پرتونگاری می‌شود، در جدول ۲ قابل مشاهده است. مقادیر مندرج در جدول ۲ مربوط به حالتی است که شاخص در سمت فیلم (پشت قطعه) قرار می‌گیرد. در صورتی که شاخص در سمت چشمه (جلوی قطعه به سمتی که چشمه قرارداد) نصب گردد (که در صورت امکان باید این‌گونه باشد)، از شماره سیمی که باید دیده شود و به تبع آن از حداقل تعداد سیم‌های قابل مشاهده یک واحد کاسته می‌شود.

۶.۱۷- مشاور موظف است عملیات پرتونگاری را صرفاً براساس زمان بندی اعلامی کارفرما و پس از اخذ مجوز انجام عملیات پرتونگاری انجام دهد.

۶.۱۸- در صورت انجام عملیات پرتونگاری در بافت مسکونی، مشاور موظف است پس از اندازه‌گیری میزان دز دریافتی مردم، شرایط کار را به گونه‌ای قرار دهد که میزان پرتوگیری مردم از ۱ میلی‌سیورت در سال تجاوز ننماید. این کار ممکن است با تخلیه منازل مسکونی در زمان پرتودهی، ایجاد حفاظ مناسب، استفاده از کولیماتور یا سایر تکنیک‌های متداول جهت کاهش دز دریافتی مردم انجام پذیرد.

۶.۱۹- مشاور موظف به ارائه گزارش روزانه به کارفرما می‌باشد.

۶.۲۰- تامین فیلم مورد نیاز کار، بر عهده مشاور است.

۶.۲۱- تهیه و تأمین کلیه ملزومات مصرفی مورد نیاز، محل اسکان، غذا، خودرو جهت ایاب و ذهاب کارکنان مشاور، بر عهده و هزینه مشاور می‌باشد. مگر آنکه در توافق بین کارفرما و پیمانکار به گونه دیگری تعیین شده باشد. در این صورت هزینه آن از قیمت کار کسر خواهد شد.

۷- هزینه انجام آزمایش پرتونگاری صنعتی

۷.۱- هزینه انجام آزمون پرتونگاری صنعتی، ظهور و ثبوت و تهیه گزارش، طبق شرایط مندرج در این مدرک، به شرح زیر می‌باشد:

۷.۱.۱- پرتونگاری با پرتوی گاما از سرجوش‌های لوله، به ازای هر اینچ قطر مبلغ ۷۴۲۰۰۰ ریال (هفتصد و چهل و دو هزار ریال).

۷.۱.۲- پرتونگاری با پرتوی گاما از جداره مخازن، به ازای هر متر فیلم پرتونگاری مبلغ ۷۴۰۰۰۰۰ ریال (هفت میلیون و چهارصد هزار ریال).

۷.۲- در پرتونگاری با پرتوی ایکس ۱۵ درصد به قیمت‌های فوق اضافه می‌شود.

۷.۳- در پرتونگاری از قطعات فولادی (یا معادل آن به لحاظ جرم حجمی) با ضخامت بالای ۳۰ میلیمتر ۲۰ درصد به قیمت‌های فوق اضافه می‌گردد.

۷.۴- در صورت درخواست کارفرما مبنی بر استفاده از فیلم کلاس یک، ۱۵ درصد به قیمت‌های فوق اضافه می‌گردد.

۷.۵- در صورتی که مشاور بومی باشد (یعنی در استان محل پروژه ساکن باشد) به میزان ۱۰ درصد از قیمت‌های فوق کسر می‌گردد.

۷.۶- جهت برآورد قیمت در پروژه‌های پرتونگاری از خطوط لوله بین شهری انتقال نفت و گاز، در صورتی که حجم کار روزانه یک اکیپ به طور معمول، بیش از ۱۰۰ اینچ قطر گردد، می‌بایست از فهرست بهای "خطوط لوله بین شهری انتقال نفت و گاز سال ۱۳۹۹"، فصل سوم، آزمایش‌های کنترل کیفیت جوش، منتشر شده توسط معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت استفاده گردد.

۸- تعهدات کارفرما

- ۸.۱- کارفرما می‌بایست درخواست‌های خود با ذکر تاریخ، شماره سرجوش‌ها، ضخامت قطعات و سایر اطلاعات ضروری، حداقل ۲۴ ساعت قبل از شروع به کار در اختیار مشاور قرار دهد. این زمان صرف محاسبه زمان تابش و سایر پارامترهای کیفی، آماده سازی فیلم و ... می‌شود.
- ۸.۲- کارفرما می‌بایست نسبت به نشان‌گذاری سرجوش‌هایی که نیاز به عملیات پرتونگاری دارند اقدام و آنها را تحویل مشاور داده و رسید دریافت نماید.
- ۸.۳- کارفرما می‌بایست شرایط انجام عملیات پرتونگاری را برای مشاور مهیا نماید. این شرایط ممکن است شامل شرایط دسترسی ایمن، روشنایی کافی، تمیز بودن سرجوش‌ها (داخل و خارج)، تخلیه سرجوش‌ها از هر گونه گل و لای، سرباره، آب و نظایر آن و تخلیه ناحیه تحت کنترل از افراد غیر پرتونگار باشد.
- ۸.۴- تهیه آب با کیفیت مناسب، برای مصرف در تاریکخانه برعهده کارفرما می‌باشد.
- ۸.۵- تامین دفتر کار، اتاقی دارای شرایط راه‌اندازی تاریک‌خانه دارای تجهیزات پرودتی و حرارتی مناسب در محل پروژه برعهده کارفرما است.
- ۸.۶- ساخت چاهک چشمه براساس نقشه اجرایی ارایه شده توسط مشاور، برعهده و هزینه کارفرما است.
- ۸.۷- اخذ مجوز از سایر نهادهای مرتبط و صدور مجوز کار پرتونگاری صنعتی برعهده کارفرما می‌باشد.
- ۸.۸- بررسی و پرداخت صورت‌وضعیت‌های ماهانه مشاور حداکثر در مدت ۳۰ روز برعهده کارفرما می‌باشد.
- ۸.۹- در قراردادهایی که تهیه مواد مصرفی (مانند فیلم و چشمه) برعهده مشاور است، پرداخت ۲۵ درصد از کل مبلغ پیمان به عنوان پیش پرداخت در قبال اخذ تضمین معتبر برعهده کارفرما می‌باشد.
- ۸.۱۰- هزینه ایاب و ذهاب پرسنل مشاورین غیر بومی برعهده کارفرماست.
- ۸.۱۱- کارفرما موظف است با کنترل مدارک مشاور، نسبت به تصدیق اجرای صحیح مفاد این سند اقدام نماید.
- ۸.۱۲- هزینه و تامین پرسنل ایمنی و دیدبان برعهده کارفرماست.

۹- سایر شرایط

- ۹.۱- با توجه به ماهیت عملیات پرتونگاری، سرجوش‌های کمتر از سه اینچ، در صورت وضعیت‌های مشاور معادل سه اینچ محاسبه می‌شوند.
- ۹.۲- هزینه رادیوگرافی مجدد از سرجوش‌های تعمیری^۶ و سرجوش‌هایی که به درخواست کارفرما برای بار دوم یا بیشتر پرتونگاری می‌شوند^۷، برعهده کارفرما می‌باشد.
- ۹.۳- هزینه رادیوگرافی از سرجوش‌های فیلم پرتونگاری آنها فاقد کیفیت لازم باشد^۸، تا ۵ درصد برعهده کارفرما و مازاد آن، برعهده مشاور می‌باشد.
- ۹.۴- کارفرما موظف است با توجه به ماهیت کار و با هماهنگی مشاور، مبلغی معادل هشتاد اینچ قطر یا معادل آن را در قراردادهای پرتونگاری از لوله و مبلغی معادل هشت متر یا معادل آن در قراردادهای پرتونگاری از جدار مخازن را به عنوان شارژ روزانه در نظر بگیرد (معادل ۲۴۰۰ اینچ قطر یا ۲۴۰ متر در ماه)
- ۹.۵- در صورتی که بدون قصور مشاور، کار پرتونگاری انجام شده به ازای هر دستگاه، کمتر از میزان شارژ توافق شده در یک روز کاری باشد، مابه تفاوت آن تا مقدار شارژ روزانه، محاسبه و به مشاور پرداخت می‌گردد.
- ۹.۶- هزینه پرتونگاری از سرجوش‌هایی که بصورت کامل پرتونگاری نمی‌شوند (مانند سرجوش‌های تعمیری)، معادل یک سرجوش کامل محاسبه می‌شود.

۹.۷- مواردی نظیر عدم وجود چشمه پرتونگاری صنعتی و ... (طبق اطلاعیه‌های انجمن) جزو شرایط فورس ماژور محسوب می‌شود.

۹.۸- در صورت بروز هرگونه مشکل در اجرای کار یا مفاد قرارداد، کمیته داوری انجمن صنفی شرکت‌های بازرسی فنی و آزمایش‌های غیرمخرب ایران به عنوان مرجع مرضی الطرفین نسبت به داوری موضوع اقدام می‌نماید.

۱۰- مراجع

۱۰.۱- قواعد کار با پرتو در رادیوگرافی صنعتی، سازمان انرژی اتمی ایران، نظام ایمنی هسته‌ای، دفتر حفاظت در برابر اشعه مورخ ۱۳۸۴ / ۵ / ۳

۱۰.۲- دستورالعمل امتیازدهی و طبقه بندی مراکز رادیوگرافی صنعتی، سازمان انرژی اتمی ایران، نظام ایمنی هسته‌ای، دفتر حفاظت در برابر اشعه

مورخ ۱۳۸۵ / ۹ / ۸

ASME, Section 5, Article 2, Radiography Testing - ۱۰.۳

⁶ Repair

⁷ Retake

⁸ Reshoot

جدول ۱- کدینگ فیلم‌های پر تونکاری صنعتی

کدینگ بر اساس استاندارد		نام تجاری		
ASTM E 1815-96	ISO 11699	Kodak/CareStream	FUJI	AGFA
Class II	C5	AA400	IX-100	D7
Class I	C3	MX125	IX-50	D4

جدول ۲- حداقل سیم‌های شاخص کیفیت تصویر که باید مشاهده شود

رج	ضخامت قطعه به علاوه ضخامت تقریبی گرده جوش (میلی‌متر)	شماره سیمی که باید مشاهده شود	نوع شاخص کیفیتی که باید استفاده شود	حداقل تعداد سیمی که باید روی فیلم مشاهده شود
۱	کمتر و مساوی با ۶.۴	۱۴	۱۰-۱۶	۵
۲	از ۶.۴ تا ۹.۵	۱۳	۱۰-۱۶	۴
۳	از ۹.۵ تا ۱۲.۷	۱۲	۱۰-۱۶	۳
۴	از ۱۲.۷ تا ۱۹	۱۱	۶-۱۲	۶
۵	از ۱۹ تا ۲۵.۴	۱۰	۶-۱۲	۵
۶	از ۲۵.۴ تا ۳۸.۱	۹	۶-۱۲	۴
۷	از ۳۸.۱ تا ۵۰.۸	۸	۶-۱۲	۳
۸	از ۵۰.۸ تا ۶۳.۵	۷	۶-۱۲	۲