

## پرتو نگاران صنعتی (۱) را دریابیم

ناصر آعاجری

۱۲ آذر ماه ۱۳۹۰

**کانون مدافعان حقوق کارگر** - حوادث ناشی از عدم اجرای مسایل ایمنی روزانه جان صدها کارگر را در ایران و سایر کشورهای جهان در معرض خطر قرار می دهد. بسیاری از این کارگران جان خود را از دست می دهند و تعداد زیادی نیز برای همیشه ناقص العضو و از کار افتاده می شوند. قوانین حمایتی بخصوص در کشور ما به هیچ وجه پاسخگوی این مشکلات که مصداق بارز جنایت علیه نیروی کار است، نبوده است.

حفاظت از نیروی کار و ایمنی جان کارگران وظیفه ای است که بر دوش مسوولان قرار دارد. اما متأسفانه حرص و آز سرمایه داران و سکوت معنی دار مسوولان در این زمینه هر روز جان انسان های شریف و زحمتکشی را می گیرد که جرمی جز فروش نیروی کارشان ندارند.

کانون مدافعان حقوق کارگر بارها هشدار داده است که نباید سودطلبی سرمایه داران سبب به خطر افتادن جان انسان های زحمتکش و بی گناه شود. گزارش زیر نشان می دهد که بی مسوولیتی و سودپرستی تا چه اندازه جان انسان ها را به بازی می گیرد و آینده ی نیروی کار، این بارزترین سرمایه ی جامعه ی انسانی را در معرض خطر قرار می دهد و باز هم این امر مهم را ثابت می کند که تنها ایجاد تشکل های مستقل کارگری ضامن حفظ ارزش های انسانی است. **کانون مدافعان حقوق کارگر**

## پرتو نگاران صنعتی (۱) را دریابیم.

ناصر آعاجری

از نظر دانش پزشکی و روان پزشکی و قانون کار، شب کاری ممتد، عوارض جسمی - روانی جبران ناپذیری برای نیروی کار به وجود می آورد. از این رو در شرایطی که کار، دارای ویژگی است که نباید متوقف گردد، مانند کار حفاری چاه های نفت یا به دلیل زمان بندی فشرده ساخت پروژه یا به دلیل ضرورت تولید، می باید، ۲۴ ساعته ادامه یابد. مدیریت صنعتی با برنامه ریزی کار در ۳ شیفت چون روزکار، عصر کار و شب کار به این نیاز یا ضرورت پاسخ میدهد. در این برنامه ریزی شیفت شب کاری برای افراد ثابت نیست. نیروی کاری که این هفته شب کار شده، هفته ی بعد روز کار و هفته ی سوم عصرکار و در هفته ی چهارم دوباره شب کار می شود. بابت کار به شیوه ی شیفتی فوق العاده حقوقی بیشتری در نظام قبلی دریافت می کردند و اینک هم باید دریافت کنند!! ولی ما در بازار کار کشورمان با کارهای استثنایی مواجه هستیم که می بینیم بنیاد آن بر تجاوز بدون حد و مرز به حقوق نیروی کار، آن هم به صورت ددمنشانه ای است. در شغل هایی خاص که کار باید به صورت شب کاری انجام شود، نوع کار و خطرات جدی درماهیت اینکارها وجود دارد، که نیروی کار را به صورت همیشگی دچار چالش با وضعیت های غیرقابل پیش بینی و استثنایی می کند. کارهای پرخطر که علاوه بر عوارض شب کاری های مدام و غیرقابل اجتناب آن برای پرتو نگاری، او را در معرض پرتوهای اشعه ی گاما قرار میدهد. پرتو نگاران صنعتی کارشان را در همه ی کارگاه های پروژه از ساعت ۸ شب شروع می کنند و تا ساعت ۵ بامداد ادامه می دهند، بدون امکان استفاده از روز تعطیلی. و بدون داشتن يك بیمه خاص که با این کار پر مخاطره هماهنگ باشد. آنها تنها زمانی می توانند کار کنند که کارگاه ها تعطیل شده باشند و هیچ فردی در کارگاه حضور نداشته باشد. چون امکان پرتوگیری بسیار جدی است و عوارض آن بسیار خطرناک است.

برای روشن شدن ابعاد فاجعه ای به نام پرتونگاری و قربانی ای به نام پرتونگار به محیط کارگاه در شب برمی گردیم تا چند لحظه ای هم آنها را همراهی کنیم.

محوطه کارگاه پر از قطعات بریده شده لوله و تیر آهن و میلگرد و دنیایی از لوله های جوش شده ی بزرگ و کوچک که در کنار هم جای گرفته اند. چند پروژکتور که به وسیله ی قسمت برق نصب شده که محوطه را روشن می کند که نور آنها در میان ضایعات و قطعات کار نشده سایه روشن هایی ایجاد می کند که خطای دید را بالا می برد. کار روی لوله ها و راه رفتن روی آنها با توجه به بادهای سردی که از قله های برفی شهباز می وزد و لرز به تن و جان انسان می اندازد، پرخطر و دشوار است. رادیوگراف با چراغ قوه ای در دست در میان لوله ها در جست و جوی يك لوله ی ۴ اینچی است که در محل سر جوش آن يك نوار بسته شده است. يك گام خطا در این سایه روشن ها روی لوله هایی که در روز هم راه رفتن روی آنها ساده نیست، کافی است تا پای در میان لوله هایی که با فاصله ی ده سانتی متر از هم قرار دارند و در ارتفاع يك متری هستند، فرو رود تا باعث سقوط و شکستن مچ و ساق پا شود. (خطرات جنبی کار در شب) در هنگام برگشت پرتونگار، به دنبال فیلم بچ و TLD (برای تخمین و تعیین میزان پرتوگیری پرتونگار) می گشتم که باید روی سینه اش نصب گردد؛ ولی نتوانستم چیزی ببینم. با تعجب پرسیدم فیلم بچ را کجا قرار دادی؟

- به سوی من برگشت کمی گرفته بود. نباید از من اسمی ببری متوجه شدی؟
- آره.
- فیلم بچ را نصب نمی کنم. چون امشب شب کاسبی است.
- یعنی چه؟
- به ما اعلام کرده اند برای هر سر جوش اضافی که کار انجام دهیم ده هزار تومان فردا به ما نقدا پرداخت می کنند.
- مگر شما هر شب چند سر جوش را رادیو گرافی می کنید؟
- ۳۰ سر جوش ۲ اینچی معادل ۶۰ اینچ. ولی من از استادمان در انرژی اتمی شنیدم که با ۱۵ سر ۲ دو اینچی، طبق بررسی ها و تحقیقات آنها چنان چه همه ی وسایل کار استاندارد و سالم باشند و هیچ اتفاق غیرمنتظره ای هم نیفتد هر پرتونگار میزان مجاز پرتو را دریافت کرده و بیش از آن خطرناک است و عوارض جبران ناپذیری دارد.
- پس چرا ۳۰ سر جوش را پرتونگاری می کنید؟
- شرکت پرتونگاری کمتر از ۳۰ سر جوش را نمی پذیرد و اخراج می کند.
- به چه دلیل و طبق چه قانونی پیمانکار فشار کار را دوبرابر کرده است؟
- این دیگر دست خودشان است و انرژی اتمی هم يك شاهد بی تفاوت است. درحقیقت طبق قانون بی قانونی صورت می گیرد.
- پس وضع شما با دوبرابر پرتوگیری بیش از حد چه می شود؟
- خب به خاطر همین فیلم بچ را درآورده ام. چون در صورتی که انرژی اتمی متوجه شود که من بیش از حد مجاز پرتو دریافت کرده ام تا مدت چند ماه استراحت اجباری می دهد و پیمانکار بابت این مرخصی های اجباری حقوقی پرداخت نمی کند ما مجبور هستیم فیلم بچ را برداریم تا کارمان را از دست ندهیم.
- مگر نمی دانی چه خطری تو را تهدید می کند. ممکن است به قیمت جانت تمام شود.
- ای بابا خداکریمه.
- مرد حسابی داری خودکشی می کنی. بعد می گی خدا کریمه؟ مگه با خدا کریمه اشعه گاما خنثی می شه؟ چند تا پرتونگار را می شناسی که به بازنشستگی رسیده اند؟ یا سرطان خون گرفته اند و یا عقیم شده اند یا توی گور خوابیده اند.
- با دل سوزی شما زندگی ما بهتر نمی شود. ببین دوست عزیز باید با واقعیت ها زندگی کنی، قبول داری؟
- خب

- برای زندگی کردن خانواده به پول احتیاج دارد. پول! بچه ام پیش دبستانی می ره اون هم شهریه ی ۳۰۰ هزار تومان و پول سرویس رفت و برگشت و هزار زهر مار دیگه. لازم داره و همه اش با پول حل می شود. می دانی ۳۰۰ هزار تومان یعنی چه؟ یعنی نصف حقوق من. یعنی من هم بگذارم بچه ام مثل این سه میلیون دانش آموزی بشه که امسال از تحصیل محروم شده اند. (طبق آمارهای رسانه ها در ۱۵ آبان ۹۰)

داشت به شدت عصبانی می شد و صدایش بلند می شد. لذا از او پوزش خواستم و گفتم:

- زیاد وقتت رو نمی گیرم. فقط چند سوال باقی مانده. بعد از ۳۰ جوش حد نصاب سرمایه دار چند تا سرجوش میتوانی بزنی؟  
- گاهی اوقات با بدبختی همان ۳۰ تا رو تمام می کنم. ولی بعضی وقت ها که کار روی زمین است و کار در ارتفاع نیست می توانیم ۲ الی ۴ سرجوش اضافی را هم رادیوگرافی کنیم. و گاهی فقط یکی. البته اگر یکی از فیلم ها دچار حادثه بشوند، (ری شوت) چیزی به ما نمی دهند.

- علت ری شوت چیست؟

- علت های مختلف دارد. ولی اکثرا فیلم ها کیفیت ندارند.

- در ارتفاع با توجه به جا و مکان محدود برای دور شدن از چشمه ها چه می کنید؟

- هیچ

- هیچ یعنی چه؟

- یعنی وقتی روی يك تاور که ارتفاعی معادل ۴۰ متر دارد آن هم با پله های عمودی فقط می توانی در کنار چشمه بمانی و پرتو نوش جان کنی آن هم از نوع گامایش.

- هیچ راه گریزی نیست؟

- چرا با جراثقال و بسکت (سبدهای فلزی حمل نفر به طبقات بالا) می توان از آن محل دور شد. ولی برای کرایه چنین جرثقیلی ساعتی چندصد هزار تومان باید پرداخت کرد.

او مشغول آماده کردن تجهیزات کار شده بود و من در هم ریخته از این همه بیداد و ستم طبقاتی از این همه چشم فروبستن ها به خاطر رضایت سرمایه داران بانک جهانی، افسرده و خشمگین. از او تشکر کردم و راهی خوابگاه مان شدم که در يك کیلومتری آنجا بود. همه ی مسولان بالای کارفرما و پیمانکاران دست اول و دست دوم که همه ی شرکت های بزرگ با دستگاه های بزرگ بی شمار از جمله جرثقیل ها هستند به خوبی می دانند که کار پرتونگاری روی برج های بلند مانند تاور ها چه خطراتی دارد. و خیلی خوب می دانند که پرتوگیری در آن موقعیت غیرقابل اجتناب است. ولی برای این نوکیسه های پیشانی مهر خورده (البته با ته استکان) جان يك نیروی کار پرتونگاری آنقدر بی ارزش است که آن را با کرایه جرثقیل مقایسه می کنند. اگر این پرتونگاران اتحادیه ی خودشان را داشتند و در قبال این شرکت های پیمانکاری سرمایه داری متحد و يك پارچه مقاومت می کردند و حاضر نمی شدند خود را برای سود آنها در معرض پرتوهای مرگ بار گاما قرار دهند، سرمایه داران مجبور می شدند با آنها طبق موازین قانونی عمل کنند. کسی تا به حال به این سوال پاسخ نداده است که چرا سرمایه داران در همه ی شهر های بزرگ و کوچک سازمان های صنفی خود را با دفاتر مربوطه دارند ولی نیروی کار اگر بخواهد سازمان های صنفی را که قانون اساسی وجودشان را تایید کرده است بوجود بیاورند باید سر از زندان در آورند؟

پاسخ این سوال کاملا روشن است. ساختار سرمایه داری آن است که از منافع خود و دیگر سرمایه داران حمایت می کند. حذف تدریجی قانون کار هم به همین دلیل است.

**خطر پرتوگیری**

در درسنامه انتشارات انرژی اتمی ایران برای آموزش رادیوگراف ها، فصل ۷، اثر بیولوژیکی پرتوها رویه ۱۰۵ " اثرات قطعی: "این اثرات معمولاً وقتی بروز می کنند که پرتوگیری از يك حد آستانه بیشتر باشد. ملتهب شدن پوست، تغییرات خونی، آب مروارید ... از اثرات قطعی پرتوها می باشند. "

رویه ۱۰۶ "اثرات احتمالی: اثراتی هستند که برای بروز آن معمولاً آستانه ی دوز وجود ندارد. نظیر سرطان های مختلف و عوارض سوء بر نسل های آینده"

رویه ۱۰۷: "...حتابیر خورد يك فتون اشعه گاما نیز ممکن است باعث سرطان گردد... بطور کلی پرتوهابه صورت مستقیم و غیر مستقیم اثر می گذارند"

رویه ۱۰۹: "بافت های حساس به پرتو عبارتند از: مغز استخوان، سلول های جنسی، بافت های لنفاوی، مخاط دستگاه گوارش و گلو، اپیدرم پوست و فولیکول ها"

رویه ی ۱۱۰: "اگر يك میلیون سلول تحت تاثیر دوزی معادل ۳ گری قرار گیرد، ۹۰ درصد آنها نابود می شوند."

رویه ی ۱۱۲: "کاهش گلبول های سفید از دزهای حدود ۲۵ در صد گری به بالا شروع می شود. کم شدن پلاکت های خون که در دزهای بالاتر از ۵درصد گری ممکن است. در دز ۲ گری کاهش فعالیت مغز استخوان و در ۴ تا ۶ گری قطع کامل آن گزارش شده است که به این حالت سندرم خون سازی گفته می شود." به زبان ساده سرطان خون.

رویه ی ۱۱۵: "پس از پرتوگیری در حدود ۴ گری علائم زیر مشاهده می شود:

الف- پس از چند ساعت سردرد، استفراغ، اسهال، و تب

ب- پس از چند روز جوش های کوچک در دهان و گلو کم شدن تدریجی وزن

ج- در دومین هفته بهبودی ظاهری و از بین رفتن علائم ذکر شده... ولی کاهش وزن با دامنه های متفاوت ادامه دارد..

د- در سومین هفته علائم قبلی با شدت بیشتر همراه با عقیمی است. در سومین هفته نیز به تدریج وزنش کم شود. در طول هفته ی چهارم به احتمال قوی خواهد مرد."

رویه ی ۱۱۶: "در این صورت هم درمان قطعی نیست. (در پیوند مغز استخوان پس از سرطان خون) اثرات تاخیری، اثرات ژنتیکی

رویه ۱۱۷: "... این تغییرات در زنجیره ی DNA می تواند موجب جهش گردد که در آن صورت در موجود آینده(فرزند پرتونگار) نارسایی های ژنتیکی متعدد بروز می کند. عواقب این تغییرات ممکن است به صورت سرطان های مختلف بروز کند."

در قبال این خطرات بسیار جدی ویرانگر برای پرتو نگار، ببینیم پیشنهاد مسولان انرژی اتمی به پیمانکاران و صاحبان سرمایه که در ایران در این زمینه سرمایه گذاری کرده اند، چیست؟ (۲)

تبصره: با توجه به این نکته که برخی تجهیزات پرتونگاری موجود در کشور با استانداردهای تعیین شده توسط واحد قانونی مطابقت ندارد، استفاده از عبارت "باید" در برخی قسمت های این مدرک با هدف تشویق دارندگان چنین تجهیزاتی به ارتقا سیستم های موجود است.

مسولان محترم از ذکر کلمه ی "باید" پشیمان شده اند لذا آن را با "هدف تشویق دارندگان" معنی می کنند. چرا؟ تا به پرقبای سرمایه دارانی که با تعدیل ساختاری جزء طیف رانت خواران درآمده اند، برنخورد.

با هدف تشویق دارندگان، برای ارتقاء سیستم های موجود. آیا با این جملات بدون پشتوانه ی اجرایی ، سرمایه داران را می توان وادار کرد تا از سودهایشان کمی بگذرند و ابزارهای فرسوده را رها کنند؟ سرمایه داران در حاشیه تولید هستند و از این رو در معرض پرتو اشعه گاما قرار نمی گیرند. همین طور قانون گذاران که چنین احکام بدون پشتوانه ای را صادر می کنند. این پرتونگاران هستند که باید به اعتراف مسولان انرژی اتمی "با دستگاه های غیر استاندارد" دچار حوادث مرگ بار شوند. این وظیفه چه سازمانی است که با قدرت و با نظارتی قاطع سرمایه داران را وادار کند ابرازهای فرسوده را مورد استفاده قرار ندهند؟

يك نمونه ی دیگر از درسنامه ی ذکر شده رویه ۳۰: ۵-۸-۳ سوانح و پرتوگیری ناشی از سوانح ۵-۸-۳-۱- اگر خرابی تجهیزات ، عدم نظارت بر قوانین کار و یا دلایل دیگر که خارج از کنترل پرتونگاران است... منتج به پرتوگیری يك یا تعداد بیشتری از افراد گردد..."

در این درسنامه ها مرتب تاکید بر تجهیزات غیراستاندارد شده ، با توجه به اینکه شرکت های رادیوگرافی برای دریافت چشمه مجبورند به سازمان مربوطه مراجعه کنند. چرا همان گونه که پلیس راهنمایی و رانندگی از خودروها معاینه فنی مطالبه می کند، و مدارك سلامت خودرو را صادر می کند، برای زمان های مشخص ابزار و دستگاه های رادیوگرافی رامعاینه فنی نمی شوند تا از حوادث مرگ بار پیشگیری شود؟

پرتونگاران تنها به دلیل شب کاری های همیشگی باید دارای ساعات کار محدود و اوقات فراغت بیشتری باشند، از بیمه هایی بهره مند شوند که با خطرات ناشی از کارشان انطباق داشته باشد. درحالی که آنها از همان بیمه ای استفاده می کنند که نیروی کار معمولی استفاده می کند. در نظام حکومت گذشته مدت زمان کار در شب برای پرتونگاران حداکثر ۴ ساعت بود. مقدار ساعات کاری که با استانداردهای جهانی هماهنگ بود و پرتونگاران بعد از ۲۰ سال کار با حقوق بازنشستگی ۳۰ سال بازنشسته می شدند. ولی همه ی این قوانین که حداقلی بود را رادیوگراف ها با قدرت از سیستم بیداد شاهی گرفته بودند. در نظام فعلی با تعدیل ساختاری و با پذیرش برنامه های اقتصادی امریکایی صندوق بین المللی پول این امتیازات به کلی از دست رفته است. به پیروی از برنامه های اقتصادی کلان دولت های بعد از تعدیل ساختاری بدون يك نظارت فنی بر ابزار و شیوه ی کار پیمانکاران، عملا همه ی قانون را در اختیار سرمایه داران قرار داده شده است. ساعات کار شبانه به وسیله ی سرمایه داران به بیش از ۲ برابر تغییر کرد( از ساعت ۸ شب و گاهی از ۷ تا ۵ بامداد) و بازنشستگی تنها پس از ۳۰ سال امکان پذیر است. استثماری همراه با تهدید به بیکاری ، پرتونگاران را در این شرایط کاری پرخطر در هم کوبیده است.

در کشور حدود ۳۲۰ شرکت پرتونگاری به کار اشتغال دارند. این شرکت ها اگر چه رقیب هم هستند ولی در مورد مناسباتشان با نیروی کار پرتونگاران، با هم هماهنگ هستند و همکاری نزدیک دارند. این شرکت ها پرتونگاران را مجبور می کنند مقررات داخلی شرکت ها را که برخلاف قوانین کار و هشدارهای انرژی اتمی است، اجرا کنند. در صورتی که يك پرتونگار استعفا دهد، شرکت های دیگر به او کار نمی دهند تا از شرکت قبلی رضایت نامه بیاورد. در صورتی که پرتونگار از شرکت به جایی شکایت کند، وارد لیست سیاه شرکت های رادیوگرافی می شود و برای همیشه باید کارش را رها کند. تهدید به بیکاری شرکت های رادیوگرافی(پرتونگاری)، نارسایی های ناشی از عدم نظارت بر اجرای قوانین کار در شرکت های پرتونگاری و حذف تدریجی قوانین کار باعث شده پیمانکاران ۴ ساعت کار در شب پرتونگاران را به ۹ ساعت افزایش دهند. ولی بعد از ۹ ساعت کار بیگاری بدون مزد و بدون اضافه کاری پرتونگار آغاز می شود. شرکت ها باید برای ظهور و ثبوت فیلم های پرتونگاری شده، يك نیروی کار فنی و مجرب استخدام کنند. ولی ایشان از پرتونگار می خواهند که پس از ۹ ساعت شب کاری تازه به تاریک خانه برود و به ظهور فیلم ها اقدام نماید. برای سرمایه دار مسلما این باصرفه تر است. اگر پرتونگار به این بیگاری تن ندهد اخراج می شود و به او رضایت نامه ای نمی دهند که بتواند جایی دیگر کار به دست آورد. یکی دیگر از تجاوزات بی رحمانه ی شرکت ها به حقوق رادیوگراف ها کار کردن با دستگاه های فرسوده است. فرسودگی تجهیزات باعث می شود تا چشمه در مسیر خود برای رسیدن به سرجوش گیر کند و متوقف شود. در این شرایط پرتونگار برای ادامه کار باید گاید تیوپ یا همان لوله های انتقالی چشمه ی رادیوگرافی را جدا کند و با کمک انبر بلند مشکل ایجاد شده را حل نماید. پرتوگیری در چنین وضعیتی غیرقابل اجتناب است. استاندارد نبودن گاید تیوپ ها عامل اصلی این اشکالات و پرتوگیری پرتونگاران است. پرتوگیری بیش از حد مجاز به صورت خطرناکی او را در معرض عوارض مرگ بار قرار می دهد. آیا نیروی کار يك ابزار بی جان است؟ یا وسیله ای يك بار مصرف و دور انداختنی؟؟ آیا این انسان ها که با فروش شرافتمندانه ی نیروی کارشان به توسعه و تولید صنایع کشور کمک می کنند، باید زندگی ، جانشان و نسل های آینده شان را برای سود بیشتر سرمایه دارانی قربانی کنند که نمی خواهند ابزاری گرانتر ولی استاندارد بخرند و یا ابزار فرسوده شان را دور بیاندازند؟ آیا پول بیشتری در حساب بانکی سرمایه دار، که نقشش در تولید حاشیه ای است و با رانت و روابط خاص به امکانات و سرمایه دست یافته، مهمتر از جان يك نیروی کار فنی

است؟ انسان زحمت کشی که حداکثر حقوقش با این کار پرچالش حداکثر ماهی ۶۰۰ هزار تومان است. وقتی بیگاری هایش همراه با شب کاری های دائمی و همیشگی اش را محاسبه کنیم حقوق دریافت او يك حداقل حقوق است و نه چیزی بیشتر. آیا بی قانونی در بازار کار صنعتی و عدم نظارت کارآمد بر اجرای قوانین به قیمت نابودی و تحقیر نیروی کار می تواند کشور را به توسعه صنعتی و همگامی با جهان پیشرفته برساند؟ هر خرد حتماً ناقصی می فهمد که چنین روندی جز ویرانی ساختار جامعه دستاوردی دیگر، نخواهد داشت. با تحقیقات و بررسی های علمی متوجه می شویم که هشدارها و اعلام خطرها کاملاً سنجیده و به جاست. ولی این به تنهایی کافی است؟ چرا پشتوانه ی اجرایی برای کاربردی کردن این پیشنهادات علمی وجود ندارد؟!

آیا این واقعیت پسندیده است که يك نیروی کار فنی(پرتونگار) برای به دست آوردن حداقلی ناچیز که در ساختار مالی سرمایه، چندان ارزشمند است، و آقازاده ها و کودکانشان آن را حتا به عنوان پول توجیبی شان نمی پذیرند، (ده هزار تومان) جسم و جاننش را به پرتو های مرگبار گاما بسپارد؟

## ناصر آغاچری ۱۷ آبان ۹۰



۱ - تست پرتونگاری از مجموعه تست های غیر مخرب ، یکی از پرکاربردترین و قدیمی ترین روش ها ، جهت تشخیص عیب های نواحی جوش خطوط انتقال نفت و گاز می باشد. روش های تست غیرمخرب دیگری نیز وجود دارد که از روش های مافوق صوت، جریان گردابی یا مغناطیسی، تشخیص ترک یا نفوذ استفاده می کنند. پرتونگار باید به وسیله اشعه گاما مرکز جوش بین فلزات را کنترل کند تا میزان عمق جوش فضای خالی در بین جوش ها مشخص شود.

۲ - منبع: سایت رادیواکتیو - مژده اصولی - تنظیم برای تبیان: محسن مرادی  
۳ - درسنامه ی قواعد کار با پرتو در رادیوگرافی صنعتی وریه ۷ شناسه -