



ایمینی و حفاظت در برابر اشعه

ایمینی و حفاظت

در برابر اشعه

■ در صنعت برای تست نقاط جوش و آشکار کردن ترک و شکاف در لوله ها و اتصالات ، از عملیات رادیوگرافی صنعتی استفاده می گردد.

■ در این عملیات از پرتو مواد رادیواکتیو (اشعه گاما) و یا X بعلت نفوذ بسیار زیاد آنها در مواد استفاده می شود.

■ پرتوهای رادیواکتیو موجب آسیب رسانی به سلول ها و بافت های زیستی و یا نابودی آنهامی شوند. بنابراین کلیه افراد باید به خوبی در برابر این تابشها حفاظت شوند و همواره از خطر این پرتوها آگاه باشند.

■ چون نمی توان با هیچ یک از حواس پنج گانه، تابش پرتوهای رادیواکتیو را احساس کرد باید به وقت از دستورهای حفاظت و ایمینی پیروی نمود.



در فاز 12 - EPC2 از منبع لیزیدیم جهت تولید پرتوی گاما برای عملیات
راديوگرافي استفاده مي گروه.

■ **تعریف دز**

کمیتی است که اثرات بیولوژیکی ناشی از جذب انواع پرتوها را در بافت بدن منظور داشته و واحد آن سیورت (Sv) می باشد.

■ **تعریف دهنگ دز**

کمیتی است که اثرات بیولوژیکی ناشی از جذب انواع پرتوها در بافت را در واحد زمان در نظر می گیرد و واحد متداول آن میلی سیورت بر ساعت (mSv/h) میباشد.

ایمنی و حفاظت در برابر اشعه



■ میانگین وز دریافتی افراد پرکار و راه‌برگراف نباید از 20 میلی سیورت در سال تجاوز کند.

■ میانگین وز دریافتی افراد عادی و شاغل در سایت نباید از 1 میلی سیورت در سال تجاوز کند.





ایمنی و حفاظت در برابر اشعه

تقسیم بندی نواحی کار با مواد پر توزا

1- ناحیه ممنوعه

هر محلی که در آن دهنگی از بیش از 2 میلی سیورت بر ساعت (mSv/h) باشد
ناحیه ممنوعه محسوب می شود.

حضور کلیه افراد در ناحیه ممنوعه ممنوع می باشد.

2- ناحیه کنترل شده

هر محلی که هنگام وز معادل از 5/7 میکروسیورت بر ساعت $(\mu\text{ Sv/h})$ بیشتر باشد، ناحیه کنترل شده تلقی می گردد.

پرسنل رادیوگراف موظفند با انجام موانع فیزیکی و نصب علائم هشدار دهنده از حضور افراد عادی و یا غیر رادیوگراف در این ناحیه جلوگیری به عمل آورند.

3- ناحیه تحت نظارت

هر محلی که آهنگ وز بین $2/5$ تا $7/5$ میکروسیورت بر ساعت $(\mu Sv/h)$ باشد، ناحیه تحت نظارت اطلاق می گردد.

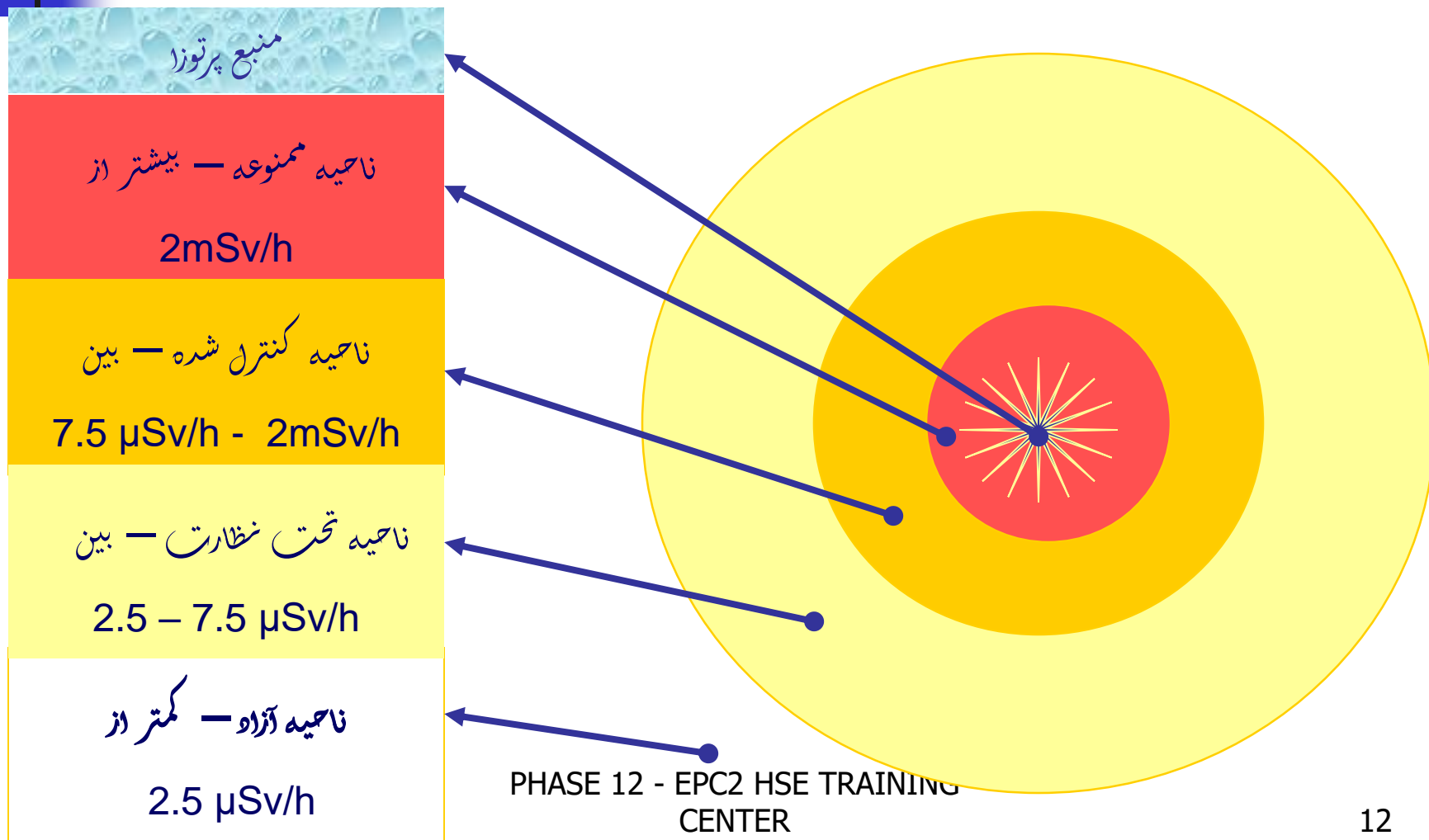
پرسنل رادیوگراف موظفند ضمن نصب علائم هشدار دهنده از تردد و یا توقف غیر ضروری افراد جلوگیری بعمل آورند.

4- ناحیه آزاد

هر محلی که دهنگ وز معادل کمتر از $2/5$ میکروسیورت بر ساعت ($\mu\text{ Sv/h}$) باشد.

برای حضور افراد در این ناحیه، در صورت رعایت حد وز، اعمال شرایط ضرورت ندارد.

ایمینی و حفاظت در برابر اشعه



جهت حفاظت در برابر پرتوگیری خارجی و کاهش وز دریافتی به هنگام عملیات رادیوگرافی صنعتی

اصول زیر باید رعایت گردد:

- 1- کاهش زمان قرار گیری افراد در محیط های آلوده به اشعه.
- 2- افزایش فاصله بین شما و منابع پرتوزا تا حد ممکن.
- 3- قرار دادن محافظ متناسب با نوع پرتو بین شما و منابع پرتوزا.



ایمنی و حفاظت در برابر اشعه

حفاظت گذاري

با توجه به اصل حفاظ گذاری در عملیات رادیوگرافی صنعتی از حفاظ های **TVL (لایه يك دهم کننده)** و **HVL (لایه نیم کننده)** جهت محدود کردن فواصل ایمن استفاده می نمایند.

لایه نیم کننده: (Half Value Layer)

هر ضخامتی از مواد که بتواند شدت پرتوهای عبوری از خود را به نصف تقلیل دهد، HVL و یا لایه نیم کننده نامیده می شود.

لایه یک و هم کننده: (Tenth Value Layer)

هر ضخامتی از مواد که بتواند شدت پرتوهای عبوری از خود را به یک و هم اولیه تقلیل دهد، TVL و یا لایه یک و هم کننده نامیده می شود.

ضخامت لایه های نیم و یک و هم کننده در بعضی از مواد:

| | Lead | | Steel | | Cement | |
|---------------------|----------|----------|--------|--------|---------|---------|
| | HVL | TVL | HVL | TVL | HVL | TVL |
| ^{137}Cs → | 0.65 cm | 2.2 cm | 1.6 cm | 5.4 cm | 4.9 cm | 16.3 cm |
| ^{60}Co → | 1.1 cm | 4.0 cm | 2.0 cm | 6.7 cm | 6.3 cm | 20.3 cm |
| ^{192}Ir → | 0.55 cm | 1.9 cm | 1.3 cm | 4.3 cm | 4.3 cm | 14.0 cm |
| X-Ray 200KV → | 0.043 cm | 0.142 cm | - | - | 2.59 cm | 8.55 cm |

یکی دیگر از حفاظ ها، کلاهک یک سو کننده (Collimator) است که به هنگام عملیات رادیوگرافی بر روی گاید تیوب (Guide Tube)، جهت محدود کردن پرتوها نصب می گردد.

رعایت اصول ایمنی به هنگام عملیات رادیوگرافی



- صدور پرمیت رادیوگرافی
- انجام عملیات در زمان مناسب و حداقل زمان
- مرز بندی فواحی رادیوگرافی
- نصب علائم و تابلوهای مرتبط
- استفاده از تجهیزات ایمنی
- برنامه اجرایی رادیوگرافی (Procedure)

Permit To Work Procedure

Document No : SP12-2Y2-HS-PP-992-009-D1

Date : 19th December ,2010

Page : 24 of 28

Radiography Work Permit

| | | | |
|--|---|---|--|
| Work Permit Number: RDG - - - - - | | (YY : Year , XXXX : Number) | |
| 1. Work Permit Request | | | |
| Unit/Area/Location: | Start/Finish Time/Date | Work shift | <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No |
| Attachment <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | Drawing Number: | Extra Attachment: | |
| Details of Source | | | |
| Model: | Serial No.: | Source Name: | |
| Type of Radiation: | Source Strengths: | | |
| Radiography Team | | | |
| Subcontractors Name: | Names of Radiography Team: | | |
| Brief Description: | | | |
| Physical Hygiene Specialist: Name: Signature: Date: | | | |
| Task Initiator: Name: Signature: Date: | | | |
| 2. Safety Requirements | | | |
| <input type="checkbox"/> Barricading | <input type="checkbox"/> TBM Prior to work | <input type="checkbox"/> Face Protection | <input type="checkbox"/> Safe Access |
| <input type="checkbox"/> Warning Signs | <input type="checkbox"/> Proper Ventilation | <input type="checkbox"/> Eye Protection | <input type="checkbox"/> Coordinating with client/ other parties |
| <input type="checkbox"/> Safety Harness | <input type="checkbox"/> Ear Protection | <input type="checkbox"/> Respiratory Protection | |
| <input type="checkbox"/> Life Line | <input type="checkbox"/> Adequate Lighting | <input type="checkbox"/> Safe Scaffolding | |
| Others: | | | |
| HSE Area Authority: Name: Signature: Date: | | | |
| 3. Technical Office Descriptions | | | |
| QC Section Name: Signature: Date: Remarks: | | | |
| 4. Site/Area Manager Approval | | | |
| Items 2 and 3 are approved. | | | |
| Remarks: | | | |
| Site/Area Manager: Name: Signature: Date: | | | |
| 5. Work Starting | | | |
| Hereby I declare that all above mentioned safety measures are understood and will be implemented. | | | |
| Task Supervisor: Name: Position: Signature: Date: | | | |
| All safety requirements have been implemented. | | | |
| HSE Expert: Name: Signature: Date: | | | |
| 6. Validation | | | |
| This permit is valid until (Date): (Time): (Maximum for 1 working shift) | | | |
| 7. Completion/Suspension | | | |
| Hereby I declare above mentioned task has been done/suspended and all workers and tools/equipment have been removed from the workplace and proper housekeeping has been done and place is safe and ready for other task. | | | |
| Task Supervisor: Name: Signature: Date: Remarks: | | | |
| HSE Expert: Name: Signature: Date: Remarks: | | | |

■ روش اجرای ایمن عملیات بایستی قبل از شروع کار در کارگاه تهیه شود.

■ واحد رادیوگرافی باید دارای مسئول فیزیک بهداشت باشد.

■ قبل از شروع عملیات، پرمیت رادیوگرافی باید توسط واحد ایمنی صادر شده باشد.

■ محدوده کنترل شده بایستی توسط نوار خطر و چراغ چشمک زن و در

صورت نیاز توسط نگهبان کنترل شده و در 5/7 میکروسیورت بر

ساعت محدود گردد.

Radiography Area

■ انجام عملیات در زمان مفید و در صورت امکان کار تیمی و کاهش زمان پرتوگیری.

■ گذاشتن علائم هشداردهنده پرتوی رادیواکتیو در اطراف محدوده کنترل شده.



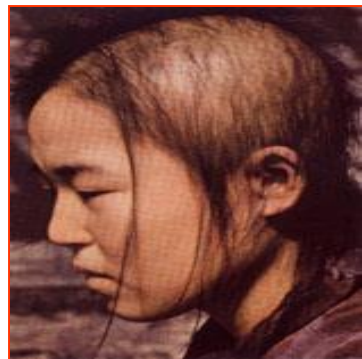
■ مونتوپینگ و یا وزیمتری افراد پرتوکار و محیط اطراف جهت کنترل و کاهش دریافت وز اضافی)

استفاده از وزیمتر قلمی - دستگاه هشدار دهنده گایگر مولر - فیلم بچ و یا TLD).

■ کنترل راه های ورودی به محل رادیوگرافی.



اثرات بیولوژیکی تشعشع مواد رادیواکتیو



تقسیم بندی اثرات بیولوژیکی

- اثرات قطعی: این اثرات معمولاً وقتی بروز می کنند که پرتوگیری از یک حد آستانه بیشتر باشد. ملتهب شدن پوست، تغییرات خونی، آب مروارید و ... از اثرات قطعی پرتوها می باشند.
- اثرات احتمالی: اثراتی هستند که برای بروز آنها معمولاً آستانه دز وجود ندارد، نظیر سرطان های مختلف و عوارض سوء روی نسل های آینده.

اثرات زودرس و تأخیری پرتو بر انسان



- اثرات پوستی (اثر سرخی ملایم - اثر تاول مرطوب - اثر مرگ سلولی)
- اثرات روی سلول های جنسی (اثر روی بیضه ها - اثر روی تخمدان ها)
- اثرات روی جنین (اثر روی تخمک - اثر روی جنین به هنگام اندام سازی - اثر روی جنین به هنگام رشد)
- اثرات روی عناصر خونی

اثرات تأخیری



■ اثرات ژنتیکی، کروموزومی و بی نظمی بر روی سلول های انسان از عوارض مشخصه اثرات تأخیری می باشند.

■ اثرات سرطان زایی – مسئله ای که در مطالعه علائم دیررس ناشی از پرتو وجود دارد، طولانی بودن زمان ظهور و احتمالی بودن وقوع آنها است.



ایمنی و حفاظت در برابر اشعه

عمل و نقل و انبارداری

■ مواد رادیواکتیو باید با وسایل مجهز و برچسب دار حمل گردند. مقدار آهنگ وز در اتاقی راننده نباید از 2/5 میکروسیورت بر ساعت بیشتر باشد.

■ دوربین های محتوی ماده رادیواکتیو باید در جعبه های مخصوصی نگهداری شوند. این جعبه ها باید در داخل محذوره ای کنترل شوند و فقط افراد مسئول بتوانند به آنها دسترسی داشته باشند (Bomb Pit).

- محل‌های نگهداری بایستی وزیمتری شده و در وفاتر مربوطه ثبت گردد.
- مقدار آهنگ وز دریافتی در روی جعبه و یا روی فنس نباید از 5/2 میکروسیورت بر ساعت بیشتر باشد.
- مواد رادیواکتیو می‌بایستی در صورت عدم استفاده در محل‌های مخصوص و دور از افراد انبار شوند. منظور از انبار همان (Bomb Pit) است.

- دوربین های محتوی ماده رادیو اکتیو باید توسط مسئولین بازوید شده باشند و دارای برگه تأیید کنترل کیفیت باشند. این برگه توسط سازمان انرژی اتمی ایران صادر می گردد.
- ورود و خروج دوربین از داخل انبار بایستی ثبت شود و توسط دستگاه وزیمتر کنترل گردد.
- به هنگام حمل و نقل دوربین، قفل دوربین بایستی در حالت بسته باشد.



لوازم مورد استفاده در عملیات رادیوگرافی

دوربین محتوی ماده رادیواکتیو (گاما مت)



گاید تیوب



کنترل تیوب (Control Tube)



ایمنی و حفاظت در برابر اشعه



ایمنی و حفاظت در برابر اشعه



رادایومتر



رادایومتر



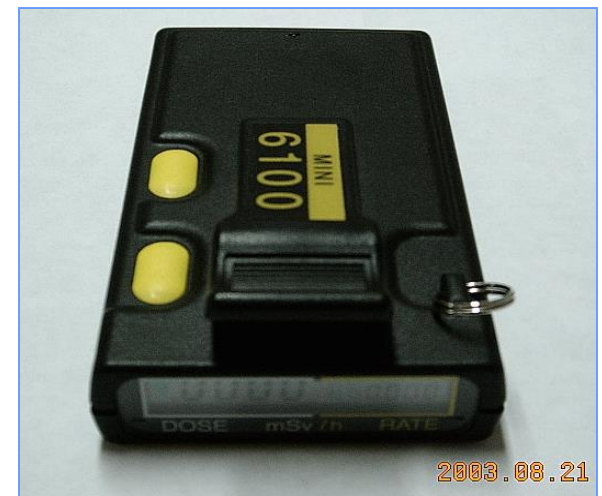
وزیمتر قلمی

وزنمتر فرود جهت ثبت وز دریافتی

پس از عملیات رادیوگرافی



رادیومتر



ایمنی و حفاظت در برابر اشعه



ظرف مخصوص حمل ماده رادیواکتیو



انبر مخصوص جهت برداشتن ماده رادیواکتیو



ایمینی و حفاظت در برابر اشعه

جهت حفظ ایمنی و بهداشت خود، حتی المقدور از منابع

پرتوزا دور شوید

با تشکر

واحد آموزش ایمینی، بھدر اشته
و محیط زیست (HSE)



Downloaded From :

[Www.iehe.ir](http://www.iehe.ir)

info@iehe.ir