بررسی میزان اشعه x در گیت‌های بازرسی فرودگاه

نویسندگان: فیروز ولی‌پور[۱] ـ علی خوانین [۲] ـ غلامحسین پورتقی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد – دانشگاه تربیت مدرس، دانشکدهٔ پزشکی ، گروه بهداشت حرفه‌ای و پژوهشگر، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌ا...(عج) ـ پژوهشکده طب رزمی ـ مرکز تحقیقات بهداشت نظامی

۲- استادیار، دانشگاه تربیت‌مدرس، دانشکده پزشکی، گروه بهداشت حرفه‌ای

۳- دانشجوی دکترا – دانشگاه تربیت مدرس، دانشکدهٔ پزشکی ، گروه بهداشت حرفه‌ای و مربی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌ا...(عج) ـ دانشکده بهداشت ـ گروه بهداشت حرفه ای

چکیده

اشعهٔ x از جملهٔ پرتوهای یونیزان امواج الکترومغناطیس می‌باشد که دارای طیف وسیعی است. این امواج با کاربردهای مختلف در پزشکی، صنایع، تحقیقات و ... در حل مسائل راهگشا می‌باشد. به منظور جلوگیری از خطرات ناشی از این امواج می‌بایستی بر نحوهٔ کارکرد با آن آموزش و نظارت دقیق صورت گیرد.

یکی از مراکزی که این امواج کاربرد زیاد دارد، فرودگاه‌ها و بخش‌های کنترلی است. میزان مواجهه اپراتورها و پرسنل شاغل در گیت‌های بازرسی با اشعهٔ x هدف اصلی این پژوهش بوده است.

اندازه‌گیری تشعشعات x به وسیلهٔ دستگاه اندازه‌گیری تشعشعات smart Lon انجام گرفت. دستگاه‌های X-Ray موجود در گیت‌های بازرسی فرودگاه دو دستگاه RAPISCAN و HE IMANN بوده است، اندازه‌گیری در دو قسمت بازرسی آقایان و خانم‌ها در وضعیت‌های پرده پایین و بسته، پرده بالا در حین خروج وسایل وکنار دستگاه محل نشستن اپراتور انجام گرفت، میزان مواجهه در حالت‌های فوق در دستگاه RAPISCAN به ترتیب ۱/۳، ۱/۵ و ۰/۴ میکروسیورت بر ساعت(μsvh^{-1}) و در دستگاه HEIMANN به ترتیب ۰/۹، ۱۰/۱۵ و ۱ میکروسیورت بر ساعت(μsvh^{-1}) بوده است. با توجه به اینکه میزان مجاز مواجهه با تشعشعات یونیزان برای تمام بدن براساس استاندارد ACGIH(2003) $25\mu svh^{-1}$ می‌باشد، لذا میزان مواجهه با اشعهٔ X در این واحد در تمامی حالات پایین تر از حد مجاز شغلی می‌باشد.

کلمات کلیدی : اشعه x،لا فرودگاه ، تشعشعات یونیزان

مقدمه

از زمان کشف پدیدهٔ رادیواکتیویته، انسان با مواد و دستگاه‌های پرتوزای تولیدکننده رادیواکتیویته مصنوعی سرو کار داشته و از بدو خلقت نیز در معرض تابش‌های یونساز طبیعی قرار داشته است. هر روز که می‌گذرد با پیشرفت دانش و تکنولوژی، بشر بیشتر با این پرتوهای خطرناک مواجه است و در زمینه‌های مختلف تولید انرژی، پزشکی، صنعتی، آموزشی، تحقیقاتی و حتی وسایل خانگی از قبیل تلویزیون، ساعت‌های شب‌نما، کامپیوتر و ... از مواد و دستگاه‌های پرتوساز استفاده می‌کنند.

یکی از پرتوای یونساز اشعهٔX است که از زمان کشف آن توسط رنتگن تا کنون در بیشتر موارد جهت تشخیص رهگشابوده و در سیستم‌های مختلف به کار برده شده است. طبیعتاً با توجه به مزایایی که دارد عوارضی از قبیل: ایجاد کاتاراکت، ضایعات پوستی، اثر بر غدهٔ تیروئید، سیستم عصبی، غدد تناسلی، آسیب‌های از نظر باروری و

... را به همراه دارد. لذا حفاظت از کارکنان در معرض تماس با این اشعه از اهمیت بالایی برخوردار است، یکی از مراکزی که اشعهٔ X کاربرد زیادی دارد، فرودگاه‌ها، بخش‌های کنترل و ایمنی پروازها است.

روش کار

با توجه به ایستگاه‌های کاری موجود در این گیت‌ها که شامل یک نفر اپراتور رایانه جهت مانیتورینگ کردن وسایل، یک نفر خط نگه‌دار که در جلوی ریل خروجی دستگاه ایستاده و یک نفر در کنار درب خروجی وسایل، این سه منطقهٔ کاری مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. اندازه‌گیری تشعشعات X-Ray به وسیلهٔ دستگاه Smartlon صورت گرفت. دستگاه‌های بازرسی X-Ray موجود در فرودگاه دو دستگاه RAPISCAN و HEIMANN بوده که در دو قسمت بازرسی آقایان و خانمها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

وضعیت مورد نظر جهت اندازه‌گیری

الف) پرده پایین: در این حالت هیچ گونه وسیله‌ای از داخل دستگاه عبور نکرده و پرده‌های محافظ به طور کامل دریچهٔ خروجی دستگاه را می‌بندند.

ب) پردهٔ بالا: در این حالت وسایل از داخل کانال خروجی به بیرون آمده و پرده‌های حفاظتی کنار رفته تا وسایل پس از کنترل خارج شوند.

ج) کنار دستگاه: در این حالت جایی که اپراتور کنترل کننده وسایل نشسته و چمدان‌ها و وسایل مسافران را از طریق مانیتور چک می‌کند.

میزان مواجهه مجاز با تشعشعات یونیزان برای تمام بدن براساس استاندارد (ACGIH2003) برابر با ۵۰ میلی‌سیورت بر سال است، بنابراین میزان مواجهه در سال بر حسب میکروسیورت به روش ذیل محاسبه می‌شود.

میزان مواجهه در سال بر حسب میکروسیورت = میزان مواجهه برحسب میلی‌سیورت × ۱۰۰۰ = ۵۰ × ۱۰۰۰ = ۵۰۰۰۰

برای بدست آوردن دوز مجاز دریافتی در هر هفته بدین صورت محاسبه می‌کنیم:

دوز مجاز دریافتی در هر هفته(برحسب میکروسیورت بر ساعت) = دوز مجاز سالیانه / تعداد هفته‌های کار در سال = $\frac{50000}{50} = 1000$

دوز مجاز در هر ساعت(برحسب میکروسیورت بر ساعت) = دوز مجاز سالیانه / ساعت کاری در هفته = $\frac{1000}{40} = 25$

نتایج

اندازه‌گیری‌های انجام شده در دو دستگاه RAPISCAN و HEIMANN مستقر در گیت بازرسی آقایان به شرح ذیل می‌باشد.

جدول ۱- نتایج اندازه‌گیری‌های انجام شده در دستگاه RAPISCAN سالن ورودی آقایان (برحسب میکروسیورت بر ساعت)

وضعیت اندازه‌گیری	دوز موجود	دوز استاندارد
پردهٔ بسته و پایین	۲	۲۵
پردهٔ بالا	۵	۲۵
کنار دستگاه	۱/۳	۲۵

جدول ۲- نتایج اندازه‌گیری‌های انجام شده در دستگاه HEIMANN سالن ورودی آقایان (برحسب میکروسیورت بر ساعت)

اندازه‌گیری انجام شده	دوز موجود	دوز استاندارد
پردهٔ بسته و پایین	۵/۸	۲۵
پردهٔ بالا	۸/۹	۲۵
کنار دستگاه	۱/۴	۲۵
در حالت دست در داخل کابین	۳۳	۲۵

نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های انجام شده در دو دستگاه RAPISCAN و HEIMANN مستقر در گیت بازرسی خانم‌ها در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است.

جدول ۳- اندازه‌گیری‌های انجام شده در دستگاه RAPISCAN سالن ورودی خانم‌ها

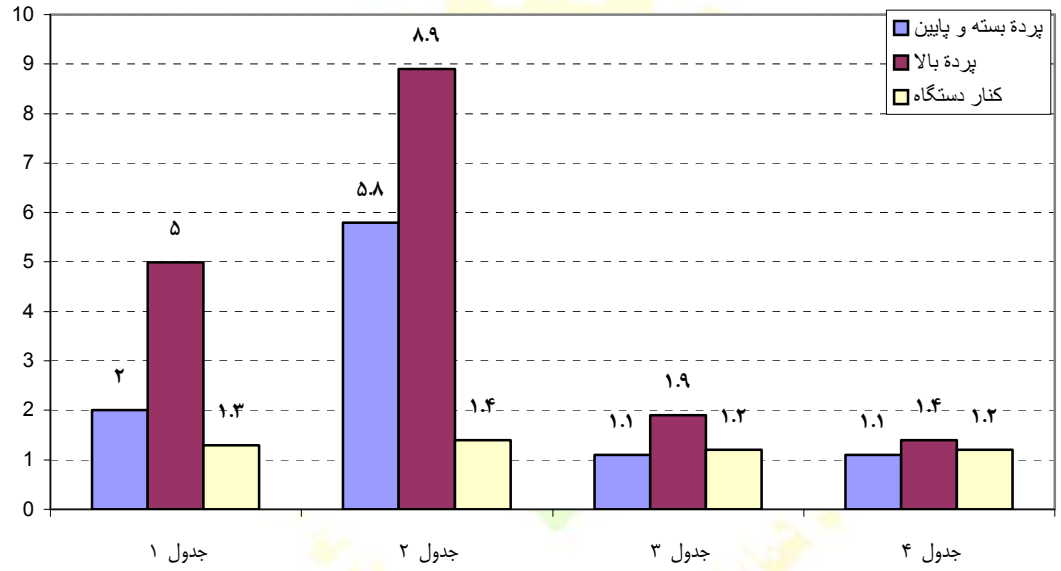
وضعیت	دوز موجود	دوز استاندارد
پردهٔ پایین	۰/۸-۱,۱	۲۵
پردهٔ بالا	۱/۲-۱/۹	۲۵
کنار دستگاه	۱/۱	۲۵

جدول ۴ – نتایج اندازه‌گیری‌های انجام شده در دستگاه HEIMANN سالن ورودی خانم‌ها

وضعیت	دوز موجود	دوز استاندارد
پردهٔ پایین	۰/۸-۱/۱	۲۵
پردهٔ بالا	۱-۱/۴	۲۵
کنار دستگاه	۱/۲	۲۵
داخل دستگاه	۱۸/۱	۲۵

براساس نتایج حاصل از جدول ۱ مشاهده می‌شود که حداکثر میزان دوز موجود برابر ۵ میکروسیورت بر ساعت مربوط به وضعیت پردهٔ بالا می‌باشد که در مقایسهٔ با میزان استاندارد پایین تر از حد مجاز شغلی می‌باشد.
از نتایج حاصله از جدول ۲ می‌توان دریافت که حداکثر میزان دوز موجود برابر ۸/۹ میکروسیورت بر ساعت مربوطه به وضعیت پردهٔ بالا می‌باشد که کمتر از حد مجاز شغلی است.

نتایج حاصله از جدول ۳ نشان می‌دهد که حداکثر میزان دوز موجود برابر ۱/۹ میکروسیورت بر ساعت مربوط به وضعیت پردهٔ بالا می‌باشد که در مقایسه با استاندارد پایین‌تر از حد مجاز شغلی است.
براساس نتایج بدست‌آمده از جدول ۴ مشاهده می‌شود که بیشترین دوز موجود در محیط برابر ۱/۴ میکروسیورت بر ساعت مربوط به وضعیت پردهٔ بالا می‌باشد که با توجه به استاندارد شغلی موجود کمتر از حد مجاز شغلی می‌باشد.
براساس نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌ها مشاهده می‌شود که در دستگاه RAPISCAN در تمامی وضعیت‌های میزان دوز موجود در محیط بیشتر از دستگاه HEIMANN است بنابراین، دستگاه HEIMANN در وضعیت بهتری قرار دارد.
میزان اشعهٔ موجود در داخل کابین دستگاه RAPISCAN برابر ۳۳ میکروسیورت بر ساعت و در دستگاه HEIMANN برابر ۱۸/۱ میکروسیورت بر ساعت می‌باشد.



نمودار اندازه‌گیری انجام شده در دو دستگاه RAPISCAN , HEIMANN

براساس مطالعهٔ مشابهی که در سال ۲۰۰۴ توسط NIOSH بر روی دستگاه‌های X-Ray مدل‌های L3 – TEX – 5500 , CTX2500 موجود در فرودگاه‌های cincinndti – baltimore – boston – west providence – palm Beach و miami صورت گرفت در تمامی وضعیت‌ها میزان اشعه پایین تر از حد مجاز بود.
لذا با توجه به خطرات پرتوهای یونیزان، پیشنهاد می‌گردد برای شاغلین در پست‌های کاری که با این پرتوها در تماس هستند، باید دستورالعمل ویژه پیشگیری از خطرات تشعشعات تهیه و به مورد اجرا گذاشته شود. در این دستورالعمل لازم است موارد ذیل گنجانده شود:

- انجام معاینات قبل از استخدام در همهٔ پرسنل اجباری شود.
- معاینات دوره‌ای به صورت هر ۶ ماه یک بار برای همهٔ پرسنل انجام گیرد.
- حتی‌الامکان هر فرد بیشتر از ۸ ساعت در روز در معرض تماس نباشد.

- استفاده از دوزیمترهای کنترلی از قبیل فیلم‌بج توصیه می‌گردد.
- همچنین پیشنهاد می‌گردد زنان شاغل در گیت‌های بازرسی در هنگام بارداری مشاغل دیگری به آن‌ها سپرده شود.
- کنترل و بازرسی مرتب دستگاه‌های X-Ray می‌بایست به طور مداوم و براساس برنامه توسط افراد مجاز انجام گیرد.
- با توجه به بالا بودن میزان اشعه در داخل کابین دستگاه‌ها به هنگام روشن بودن آن پرسنل می‌بایست از وارد نمودن دست به داخل کابین اکیداً خودداری نمایند.
- در صورت گیرکردن چمدان‌ها و وسایل در داخل کابین ابتدا دستگاه را خاموش کرده سپس به خارج نمودن وسایل اقدام نمایند.

منابع

1- National Institute for occupational satety and Health (NIOSH)

۲- مصباح اشرف‌السادات. (۱۳۷۶). پرتوهای یونساز و بهداشت آن‌ها، انتشارات دانشگاه تهران

۳- حلم‌سرشت پریوش، دل‌پیشه اسماعیل. (۱۳۷۶). بهداشت کار؛ انتشارات چهر