اعتبارات اختيار جهاز المراقبة الاشعاعي
م.م. اسامة سعود سلمان

Received: 7/7/2021 Accepted: 31/8/2021 Published: 2021

اعتبارات اختيار جهاز المراقبة الاشعاعي

م.م. اسامة سعود سلمان
وزارة التربية
Osaud86@gmail.com

مستخلص البحث:
ان مراقبة المناطق التي يمكن ان تنشأ فيها مخاطر اشعاعية هي جزء هام من برنامج الوقاية من الاشعاع ، يمكن تقييم مستويات الخطر الاشعاعي بقياس معدل الجرعة الاشعاعية وقياس معدل التلوث الاشعاعي عند اختيار الكاشف غير المناسب يؤدي الى قراءة غير صحيحة للجرعة الاشعاعية أو التلوث الاشعاعي مما يؤدي الى قرار خاطئ ونتائج غير دقيقه لهذا القرار على فريق العمل ،البحث تناول ضوابط اختيار جهاز المراقبة الاشعاعي المناسب هي نوع الاشعة ، طاقة الاشعة ، الحساسية المطلوبة لجهاز الكشف مع مراعاة اختيار الكاشف المناسب . لايمكن استخدام جهاز واحد للكشف عن الاشعاعات المختلفة وذلك لاختلاف طبيعة الكاشف واختلاف نوع الاشعاع وسيناريو يوضح كيفية تحويل وحدة الجهاز المحمول من عدة بالثانية cps) 160) الى وحدة تلوث سطحي ($Bq\ cm^{-}$ ^{1} 150) بالاضافة الى سيناريو اخر والذي يبين وجود قراءة بين طابوق الرصاص المبني كدرع مما يتطلب جهاز قياس اشعاع عالي الحساسية.

الكلمات الدالة: مخاطر اشعاعية ، جرعة اشعاعية، تلوث اشعاعي ، الكاشف

المقدمة:

ان قدرات الانسان الذاتية محدودة لايمكن للانسان قياس الاشعاع والكشف عنه بواسطة حواسه لذلك كان لابد له ان يخترع اجهزة علمية تساعد ه على القيام بعملية القياس (القياس هو محاولة تحديد قيمة لمعامل) ونتيجة لاختلاف الاشعة المؤينة اختلفت طبيعة الكواشف لذلك لايمكن استخدام جهاز واحد للكشف عن الاشعة المختلفة واجراء المسح الاشعاعي وقياس معدل الجرعات ورصد التلوث الاشعاعي

أنواع الكواشف:

كواشف الاشعاع هي جزء من جهاز اشعاعي تستطيع التفاعل مع الاشعاع الداخل للكاشف وتحول الطاقة الى ضوء او شحنة كهربائية يمكن قياسها والجداول المرفقة توضح انواع الكواشف . [1]

جدول رقم (1) الكواشف الغازية (1)،(7)

ملاحظات	الكفاءة	نوع الأشعة	الكاشف
عد ومطيافية تطبيقات الطاقة	مرتفع النافذة "رقيقة جداً"	ألفا	حجيرات التأين
أجهزة المراقبة المحمولة	متوسط "النافذة مناسبة"	بيتا	
أجهزة مراقبة الإشعاع المحمولة	< 0.1%	غاما	
يستعمل في مجال طاقات الإشعاع الهامة في الوقاية الإشعاعية	يعتمد على ثخن النافذة	أشعة أكس	
يستعمل لتطبيقات العد والمطيافية	مرتفع من أجل نافذة مناسبة	ألفا	العداد التناسبي

يستعمل لعد كافة الطاقات ويمكن استعماله في تطبيقات المطيافية لطاقات أقل من 200 kev	متوسط من أجل نافذة مناسبة	بيتا	
	<1%	غاما	
	يعتمد على ثخن النافذة	أشعة اكس	
لا يمكن التمييز بين الطاقات المختلفة	متوسط من أجل نافذة مناسبة	ألفا	عدادات غايغر مولر
لا يمكن التمييز بين الطاقات المختلفة	متوسط من أجل نافذة مناسبة	بيتا	
لا يمكن التمييز بين الطاقات المختلفة ولكن يمكن استخدام الطراز المصمم على مبدأ تكافؤ الطاقة في أجهزة المراقبة الإشعاعية المحمولة	<1%	غاما	
لا يمكن التمييز بين الطاقات ولكن يستخدم في أجهزة مراقبة الإشعاع المحمولة للطراز المصمم على مبدأ تكافؤ الطاقة	يعتمد على ثخن النافذة	أشعة اكس	

جدول رقم (2) كواشف الحالة الصلبة (1)،(7)

الكاشف	الاستعمال الرئيسي	المزايا أو المحاسن	المساوئ
الدايود الضوئي السليكوني	كشف الفوتونات	صغير و خفيف	
كواشف شبه الموصلة المطعمة بطريقة زرع الايونات	- مطيافية ألفا - مراقبة جسيمات بيتا منخفضة الطاقة	- أقل تأثر بالظروف الخارجية - ثباتية عالية في التشغيل	
كواشف الجرمانيوم المطعمة بأيونات الليثيوم	مطيافية غاما	- ملائم و فعال لكشف فوتونات غاما. - ذو مقدرة فصل طاقية ممتازة	يجب إبقاؤه مبردا بالنتروجين السائل في كل الأوقات
كواشف السيليكون المطعمة بأيونات الليثيوم	مطيافية غاما و اكس و بيتا	- جيد جدا لكشف فوتونات غاما منخفضة الطاقة (أقل من KeV150) و أشعة اكس و جسيمات بيتا - يمكن تشغيله بدرجة	- أقل كفاءة من Ge(Li) لكشف فوتونات غاما - يجب إبقاؤه مبردا خلال تشغيله فقط

		حرارة الغرفة	
كواشف الجرمانيوم عالية النقاء	مطيافية غاما	جيد جدا لمطيافية غاما - ذو مقدرة فصل عالية - يمكن تخزينه دون تبريد	

جدول (3) الكواشف الوميضية (1)،(7)

الكاشف	الاستخدام الرئيسي	الفوائد	المساوئ
كبريتيد الزنك	كشف جسيمات ألفا والآيونات الثقيلة	فعال لكشف جسيمات ألفا والآيونات الثقيلة	يصنع بشكل طبقة رقيقة يمكن أن تثقب بسهولة بالأجسام الحادة
ايوديد الصوديوم	مطيافية غاما كشف أشعة غاما	أكثر كفاءة لكشف إشعاع غاما من كواشف الحالة الصلبة لا يحتاج إلى تبريد	مقدرة فصل طاقية منخفضة مقارنة مع كواشف الحالة الصلبة
الوامضات العضوية البلاستيكية	مراقبة اشعاع الفا و بيتا	رخيص يمكن أن يصنع بأشكال وحجوم المختلفة	
الوامضات العضوية السائلة	مراقبة اشعاع الفا و بيتا ذات الطاقات المنخفضة	كفاءة كشف عالية عندما تخلط المادة الملوثة مباشرة مع الوماض	

جدول (4) كواشف النترونات (1)،(7)

الكاشف	الاستعمال الرئيسي	ملاحظات
العدادات التناسبية المملوءة بغاز ثلاثي فلوريد البورون	● كشف النترونات الحرارية ● يمكن أن يستخدم لكشف النترونات ذات الطاقة الأعلى من MeV10 باستخدام مهدئ مناسب ● مطيافية النترونات	●يمكن أن تنتج أشعة غاما
عدادات التناسبية المملوءة بالهليوم	● كشف النترونات الحرارية ● يمكن أن تستخدم لكشف النترونات ذات الطاقة الأعلى من MeV10 باستخدام مهدئ مناسب	●يمكن أن تنتج أشعة غاما

	• مطيافية النترونات	
العدادات التناسبية من الغاز المرتد	• كشف النترونات السريعة (<500 KeV)	
كواشف الفقاعة	• الجرعة الفردية • المراقبة البيئية	

معايرة الاجهزة

هي مجموعة من العمليات التي تثبت تحت ظروف محددة العلاقة بين قراءات الجهاز وبين قيمة معلومة مطابقة لقيم القياسات ومن المهم معرفة الدقة المطلوبة في القياس .

تجري معايرة مقياس معدل الجرعة بتحديد استجابة الجهاز في حقل إشعاعي نوعي يتضمن معدل جرعة معروف على مسافة معينة مفروضة من المصدر. بعد ذلك يجري التحكم بالجهاز إما بتعديله لقراءة معدل الجرعة المطلوب أو بتحديد معامل معايرة و يتضمن ذلك في تقرير المعايرة. وبما أن لمقاييس معدل الجرعة مجالات مختلفة (أي .mSv،µSv , أو$\mu Sv\ h^{-1}$, $mSv\ h^{-1}$) فيجب تحديد الاستجابة على كل المجالات.

من أجل الأجهزة المصممة لقياس التلوث السطحي, هناك عدد من طرق معايرة هذه الأجهزة. الطريقة الأكثر شيوعا هي تحديد قراءة الكاشف بواحدة النشاط السطحي. ثم بعد ذلك تعطى معاملات المعايرة لتمكنك من الربط بين قراءة الكاشف والتلوث السطحي الحقيقي بواحدة .. $Bq\ cm^{-2}$

تعاير الأجهزة التي تعطي قراءات مباشرة لمستويات التلوث الهوائي بواحدة $Bq\ m^{-3}$ بتحديد قراءة الكاشف بواحدة الحجم من النشاط الهوائي. يتم بعد ذلك تعديل الجهاز لقراءة مستوى النشاط الهوائي المطلوب. يجب أن يتضمن تقرير المعايرة تفاصيل معايرة الجهاز. يجب أن يفصل هذا التقرير:

أي معاملات معايرة ذات صلة
أداء الجهاز على مستويات طاقة محددة
الظروف التي تمت بها معايرة الجهاز
الاستجابة للظروف التي تمت معايرتها من أجلها.

الاستجابة لجميع الإشعاعات والظروف التي يمكن أن تستعمل في الحقل] [2] [3 3] [

الحد الادنى للكشف

عند إجراء المسح الإشعاعي, من المهم معرفة ما هو أقل معدل جرعة اشعاعية أومعدل تلوث اشعاعي يمكن للجهاز كشفه. يمكن كشف الخلفية الإشعاعية دائما بكواشف الإشعاع وهذا يجعل من الصعب التمييز بين مستويات الخلفية الاشعاعية الطبيعية وكميات صغيرة أخرى من النشاط الإشعاعي.

اختيار الجهاز المناسب

يجب أن يكون جهاز مراقبة الأشعة المثالي قادراً على قياس كل أنواع الإشعاع المؤين ويجب أن يكون قابل للحمل, سهلة الاستخدام ويعطي قراءات مباشرة لمعدل الجرعة المكافئة أو مستويات التلوث عمليا, من غير الممكن تصميم جهاز واحد لإنجاز كل هذه المتطلبات ولذلك عند إجراء مسح إشعاعي , يجب اختيار الجهاز الأكثر ملائمة لحاجات العمل. الشكل (1) يوضح ماذا يختار

الشكل (1)

الاعتبارات

عند اختيار جهاز مراقبة مناسب لمسح إشعاعي معين, يجب أخذ البنود الآتية بعين الاعتبار:

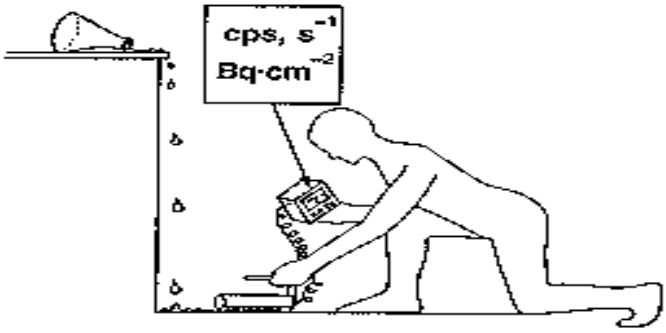
1. نوع المسح الذي تريد إجراءه (مثال على ذلك مسح تلوث أو معدل جرعة)
2. نوع الإشعاع الذي تريد كشفه (مثال على ذلك أشعة ألفا, بيتا, غاما أو النيترونات).
3. طاقة الإشعاع الذي تريد كشفه (مثال على ذلك KeV , MeV)
4. الحساسية المطلوبة لجهاز الكشف (مثال على ذلك $Sv\ h^{-1}$,$mSv\ h^{-1}$, $Sv\ h^{-1}$, العدد الأعظمي لـ cps أو .($Bq\ cm^{-2}$)

عند أخذ ما سبق بعين الاعتبار، يمكن تسهيل عملية اختيار الجهاز.[8] [9] [10] [11]

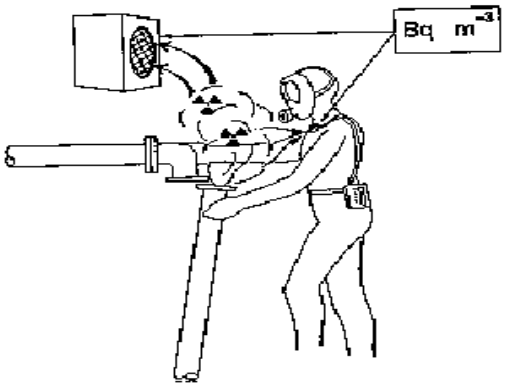
1- نوع المسح

يعتمد نوع الجهاز المستخدم لإجراء المسح على نوع المسح المطلوب. عند إجراء مسح إشعاعي مفصل, تتضمن عادة المراقبة قياس معدل الجرعة, التلوث الهوائي والسطحي. إلا أنه, ربما ترغب في قياس واحد فقط من هذه الأشياء ومن المهم معرفة نوع المسح المطلوب بالإضافة لاختيار الجهاز الصحيح. تذكر أن معدل الجرعة يقاس عادة بواحدة $Sv\ h^{-1}$ أو $mSv\ h^{-1}$. تقاس مستويات التلوث السطحي بالتعداد بالثانية (cps) (والتي يمكن تحويلها إلى $Bq\ cm^{-2}$), وتقاس عادة مستويات التلوث الهوائي بواحدة $Bq\ m^{-3}$. كما في الشكل (2،3،4).

الشكل (2)معدل قياس الجرعة



الشكل (3) قياس التلوث السطحي



الشكل (4) مراقبة تلوث الهواء

2- نوع الاشعاع:

عند قياس معدل الجرعة, أشعة ألفا لا تخترق الطبقة الميتة من الجلد ولذلك لا يتم قياس معدل الجرعة الخارجية لألفا. في الحقيقة, صممت مقاييس معدل الجرعة لقياس أشعة بيتا وغاما والأشعة السينية والنترونات.يمكن تصميم مقاييس معدل الجرعة للاستجابة لنوع أو أكثر من الأشعة ولكن يمكن أن تختلف حساسيتها لكل نوع من الأشعة. تستجيب بعض مقاييس النيترونات أيضا لأشعة غاما وبذلك يظهر معدل جرعة النيترونات أعلى من حقيقته. للتغلب على هذا يجب معرفة استجابة المقياس لأشعة غاما ومعدل جرعة غاما في المنطقة.

اعتبار النقاط العامة الآتية عند تحدد كاشف التلوث المناسب:

- يمكن استخدام كاشف كبريتيد الزنك (ZnS) و العدادات التناسبية في تمييز ألفا وبيتا.

- تستجيب كواشف بيتا عادة أيضا إلى أشعة الفوتونات, ويمكن أن تؤدي خلفية كاما المنخفضة نسبيا إلى زيادة تقدير تلوث بيتا.
- عادة لا تستجيب كواشف ألفا إلى أشعة الفوتونات.

تستجيب أنابيب G-M لأشعة ألفا وبيتا والفوتونات ولكنها لا تستطيع أن تميز مباشرة بينهم

3- طاقة الأشعة:

إن استجابة الطاقة لجهاز قياس الأشعة السينية أو أشعة غاما مهم حيث أن مقاييس معدلات الجرعة غالبا ما يتم معايرتها باستخدام مصادر معينة مثل سيزيوم-137 و الذي له طاقة فوتونات فعالة من0.66 MeV. فإذا استخدم الجهاز لقياس طاقات مختلفة من الفوتونات, فإنها ستزيد أو تقلل من تقدير معدل الجرعة. بشكل عام, على الرغم من اختلاف الاستجابة الطاقية لأنواع مختلفة من كواشف GM, معظم الأجهزة يتم تعديلها لتعطي استجابة موحدة لإشعاعات غاما والأشعة السينية ضمن مدى 3-0.1 MeV. يتم تحقيق تعديل طاقة كواشف GM بإحاطة معظم الكاشف بفلتر معدني لتوهين طاقة الإشعاعات الدنيا بشكل انتقائي.

في مقاييس التلوث يحدد آلية الكشف وتصميم الكاشف نوع وطاقة الإشعاع الذي يمكن قياسه. يجب اختبار الاستجابة النوعية للنكليدات المشعة المهتم بها. من الصعب جدا قياس الماء الحاوي على التريتيوم ومركبات التريتيوم (هيدروجين-3) بشكل مباشر, لذا يتم عادة أخذ عينة. بعد ذلك يتم قياس هذه العينة في عداد الوميضي السائل.

4- حساسية الجهاز:

يعتمد اختيار مقياس معدل الجرعة على الحساسية المطلوبة. على سبيل المثال, ستقيس حجيرة تأيين بسيطة مجال واسع من طاقات أشعة بيتا أوغاما أو الأشعة السينية ولكن عند قياس معدلات جرعة منخفضة (أعشار من الميكرو سيفرت بالساعة), سيتطلب ذلك حجيرات أكبر بكثير والتي تكون غير محمولة.

اختيار جهاز القياس: لاختيار جهاز قياس الاشعاع يجب معرفة نوع الكواشف لمسوحات معدل الجرعة والتلوث السطحي.

الجدول (5) يمثل أنواع الكواشف لاجهزة قياس الجرعة الاشعاعية والتلوث السطحي (4)(5)(6)(7)

نوع الكاشف	مقاييس معدل الجرع			مقاييس التلوث		
	β	x, γ 10 - 50 keV	x, γ > 50 keV	α	β	x, γ
حجيرة تأيين مع نافذة ذات نهاية رقيقة	4	4	4	6	6	6
أنبوبGM	6	6	4	6	6	6
أنبوب GM بنهاية رقيقة	O	O	O	O	4^+	4
عداد تناسبي	6	4	4	6	6	6
عداد تناسبي مملوء بغاز عضوي أو خامل	O	6	6	6	4^+	O
Zns	O	6	6	4	4^+	6
بلورة يود الصوديوم الوماضة	6	4	4	6	6	4
عداد الوميض السائل عضوي*	6	6	6	4	4	6

المفاتيح

4= مناسب

O = مفيد في بعض الحالات

6 = غير مناسب أو غير مألوف الاستعمال

+ = لا يستطيع كشف مصدرات بيتا منخفضة الطاقة

* = لا يستخدم للقياس المباشر, يجب أخذ لطخات

الدراسات السابقة:

علاء فاضل هاشم , **2020** ,قام الفريق بمسح اشعاعي للموقع وللمواد الخام لتقدير الجرع التي يتعرض لها العاملون في الموقع باستخدام الأجهزة المحمولة ذات الكواشف الحساسة للأشعة وجسيمات الفا وبيتا وهي كلا من كاشف كايكر ميلر وكاشف ايوديد الصوديوم .

نهاد المعموري , 2017, تقييم مستويات النويدات المشعة الطبيعية في بعض نماذج الاغذية المعلبة شملت البقوليات واللحوم المعلبة تم جمعها من الأسواق المحلية في مدينة الحلة وأجريت القياسات الطيفية باستعمال منظومة كاشف يوديد الصوديوم المنشط بالثاليوم . NaI (Ti)

سماح عودة حسون , 2012 تم قياس تراكيز النويدات ذات النشاط الإشعاعي الطبيعي لعناصر من سلسلة اليورانيوم) ، نظير 232-Th الثوريوم ، 228-Ac الاكتينيوم م (الثوريوم سلسلة) ، 226-Ra والراديوم 314-Bi البزموث(البوتاسيوم 40-K (نظير السيزيوم 137-Cs لـ 12 نموذج من نماذج مختلفة من تربة حي الأنصار في محافظة النجف الاشرف – العراق . باستخدام منظومة تحليل أطياف كاما ذي الكاشف .HPGe

حيدر احمد حسن , 2011 , حيث شملت خطة العمل توصيف النشاط الإشعاعي لبناية برج التحرير من خلال إجراء مسح إشعاعي للبناية باستخدام أجهزة المسح الاشعاعي المحمولة لمعرفة الزيادة في معدلات النشاط الاشعاعي وتم اختيار عدة أجهزة ذات كواشف عداد كايكر وأخرى تسخدم ايوديد الصوديوم وكاشف زنك(ZnS(Ag) وكذلك تم استخدام منظومة تحليل أطياف كاما ذات كاشف الجرمانيوم عالي النقاوة(HPGE)

مي سالم **2008** ,, قامت بدراسة الاتزان الإشعاعي في السلاسل الإشعاعية الطبيعية في بعض الخامات , حيث تم استخدام منظومة تحليل أطياف كاما ذو كاشف الجرمانيوم عالي النقاوة HPGe .

رأفت م نصار , **2007** ,المسح الاشعاعي للمواد المشعة الطبيعية المتولدة من عمليات اسخراج النفط والغاز عند الابار والانابيب وحولها نتيجة تركز هذه المواد تؤدي الى زيادة النشاط الاشعاعي مما يسبب التلوث وزيادة التعرض تم استخدم العديد من الأجهزة المحمولة للكشف عن التلوث والتعرض ذات كواشف الكايكر ميلر وايوديد الصوديوم وكذلك الأجهزة المختبرية .

كوثرالجليحاوي , 2007 , قامت بقياس ودراسة النشاط الإشعاعي الطبيعي لنماذج من التربة حيث تم اختيار منظومة قياس التحليل الطيفي ذات كاشف ايوديد الصوديوم (. NaI)

كمال عمر عبدالله , 2001 , قام بدراسة الخلفية الإشعاعية لتربة حلبجة التابعة لمدينة السليمانية في إقليم كردستان واختار منظومة تحليل أطياف كاما ذات كاشف الجرمانيوم عالي

النقاوة .

سلام خضير عبدالله , 2005 قام الباحث باستخدام الأجهزة المحمولة ذات الكواشف مثل كايكر ملر وايوديد الصوديوم المطعم بالثاليوم والأجهزة المختبرية منظومات تحليل أطياف كاما التي تستخدم كاشف ايوديد الصوديوم المطعم بالثاليوم وكذلك كاشف الجرمانيوم عالي النقاوة لتخمين جودة مياه محطات معاملة النفايات الصناعية المنتجة على أساس تقنية التبادل الايوني .

السيناريو الأول

استخدم كاشف وميضي من أيود الصوديوم لقياس معدل العد لسطح تلوث مصدر لأشعة غاما. قيس معدل عد بـ 160 تعداد بالثانية (cps) وقيس معدل عد الخلفية بـ 10 عدة بالثانية. إذا كانت مساحة المقياس 20 cm^2 وقدرت كفاءة العداد بـ5% للنكليدات المشعة التي يتم قياسها, ما هو مستوى التلوث الكلي بواحدة $Bq\ cm^{-2}$؟

الجواب

$$C = 160\ cps - 10\ cps = 150\ cps$$

$$A = 20\ cm^2$$

$$E_c = 5\%$$

باستخدام المعادلة الاتية والتعويض:

$$T = C \times \frac{100}{A\ E_c} \times 1$$

حيث T = مستوى التلوث الكلي بواحدة $Bq\ cm^{-1}$

C = معدل التعداد الصافي (أي معدل العد المصحح للخلفية)

E_c = النسبة المئوية لكفاءة نظام التعداد

A = مساحة الكاشف بـ cm^2

$$T = 150 \times \frac{100}{5} \times \frac{1}{20} = 150\ Bq\ cm^{-2}$$

إذاً مستوى التلوث السطحي الكلي هو .150 .$Bq\ cm^{-2}$

لاحظ أن بعض وسائل المعايرة تقدم عامل معايرة من أجل كم يساوي cps من $Bq\ cm^{-2}$ للمسبر والنكليدات المشعة التي يتم قياسها. في هذه الحالة وببساطة يقسم معدل التعداد الصافي على هذا العامل للحصول على قراءة التلوث السطحي الكلية.

السيناريو الثاني

تم بناء مخزن مواد مشعة صغيرة في مختبر، تمت اضافة كمية مناسبة من التدريع الرصاصي ولكن تم ايجاد حزمة اشعاعية ضيقة من المنطقة المحصورة بين طابوق الرصاص ،ماهي اعتبارات التصميم الاكثر أهمية للكاشف الذي يمكن استخدامه لقياس معدل الجرعة الاشعاعية بدقة ؟؟؟

ان يكون الكاشف عالي الحساسية جدا

[15] [14] [[13] 12]

جدول يبين معدل الجرعة الاشعاعية للتلوث قرب ابار النفط في منطقتين الاولى والثانية تقاس بوحدة **µSv/h** باستخدام اجهزة التعرض الاشعاعي ذات الكاشف كايكر ميلر (17)

S#	**BKGD µSv/h**	Pipe Dose Rate **µSv/h** at Date I	Pipe Dose Rate **µSv/h** at Date II
1.	**0.030**	0.2	**0.060**
2.	0.025	3.6	**2.650**
3.	**0.030**	2.7	**2.400**
4.	**0.030**	1.1	**0.900**
5.	**0.030**	0.3	**0.450**
6.	0.025	0.3	**0.430**
7.	0.025	0.27	**0.125**
8.	0.025	0.4	**0.100**
9.	0.025	0.26	**0.025**

قياسات عملية:

جدول يبين القياسات الاشعاعية لبعض الأحجار الكريمة باستخدام كاشف ايوديد الصوديوم وكاشف كايكر ميلر

ت	نوع الحجر الكريم	Radeye كاشف NaI C / S	Radiagem كاشف G-M C / S
1	سندس هندي	21	0.58
2	ياقوت هندي	19	0.59
3	كريستال بلجيكي	19	0.65
4	شذر ايراني	23	0.61
5	عقيق هندي	21	0.60
6	عقيق هندي	18	0.65
7	عقيق يماني	17	0.54
8	شذر ايراني	17	0.63
9	عقيق خرساني	18	0.62
10	الخلفية الاشعاعية الطبيعية	12	0.65

التوصيات:

1- تدريب العاملين على تشغيل الاجهزة الاشعاعية.
2-الاطلاع على كراس الشركة قبل تشغيل الجهاز.
3-اختيار الكاشف المناسب مع نوع الاشعة المقاسة.
4-التاكد من معايرة الجهاز قبل بدء العمل.
5-التاكد من صلاحية بطارية الجهاز قبل بدء العمل.
6-الاخذ بنظر الاعتبار سعر الجهاز والوزن وتوفير قطع الغيار.

المصادر:

1-multi-Agency Radiation Survey and Site investigation Manual (MARSSAM),Revision 1,Augest 2000.

1- دليل المسح الإشعاعي متعدد الوكالات وفحص الموقع (مرسم) ، المراجعة 1 ، أغسطس 2000.

2-الوقاية من الاشعاعات المؤينة ،د.بهاء الدين حسين معروف, منشورات منظمة الطاقة الذرية العراقية 1989

2- Protection from Ionizing Radiation, Dr. Bahaa El Din Hussein Maarouf, Publications of the Governmental Energy Security Organization 1989

3-الوقاية الاشعاعية المبادىء والتطبيقات ،د.مصطفى محمد عبد المهدي المجالي , الدار المتقدمة للنشر والتوزيع 2005.

3- Radiation Protection Principles and Applications, Dr. Mustafa Muhammad Abd al-Mahdi al-Majali, Advanced House for Publishing and Distribution, 2005.

4- كتاب اجهزة القياس ، د.سعود بن حميد اللحياني ،جامعة ام القرى

4- Measuring Instruments Book, Dr. Saud bin Humaid Al-Lihyani, Umm Al-Qura University
5- كتاب اسس الفيزياء الاشعاعية ، د.محمد فاروق احمد ود.أحمد محمد السريع المملكة العربية السعودية – جامعة الملك سعود 2007
5- The Book of Fundamentals of Radiation Physics, Dr. Muhammad Farouk Ahmad and Dr. Ahmad Muhammad Al-Soray'i, Kingdom of Saudi Arabia - King Saud University 2007

6- IAEA, workplace monitoring for radiation and contamination 2004
7-The Health physics and Radiological Health Hand book Edited by Bernard Shleien,1992
8- كتاب مبادىء الاشعاعات المؤينة والوقاية منها ، د.محمد فاروق احمد ود.احمد محمد السريع المملكة العربية السعودية – جامعة الملك سعود 2007
8- Book of Principles and Prevention of Ionizing Radiation, Dr. Muhammad Farouk Ahmad and Dr. Ahmad Muhammad al-Sari, Kingdom of Saudi Arabia - King Saud University 2007
9- كتاب مبادىء الاشعاع والوقاية الاشعاعية ، د.هشام ابراهيم الخطيب 2005
9- Principles of Radiation and Radiation Protection, Dr. Hisham Ibrahim Al-Khatib 2005
10- الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، سلسلة الامان رقم 115 ، 1996
10- International Atomic Energy Agency, Safety Series No. 115, 199611- www.canberra.com

12-www.berthold.com
13-introduction to health physics. Herman cember . Thomas E.Johnson forth Edition
13- مقدمة في الفيزياء الصحية. هيرمان سمبر. توماس إي جونسون الطبعة الرابعة
14-Basic radiation protection technology , Daniel A.Gollnick 5th edition 2006
14- تقنية الحماية من الإشعاع الأساسية ، دانيال جولنيك الإصدار الخامس 2006
15-Radiation Detection and measurement ,third edition , GLENNE.KNOLL
15- كشف وقياس الاشعاع الاصدار الثالث GLENNE.KNOLL
16-IAEA,calibration of radiation protection monitoring instruments , 2000
16- الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، معايرة أجهزة رصد الحماية من الإشعاع ،2000
17- Raifat M. Nassar and others, External Radiation by Gamma Rays for Oil Wells in the Kingdom of Saudi Arabia, Department of Environmental Protection, Saudi Aramco, 2007
17- رأفت م نصار واخرون , المسح الإشعاعي الخارجي بأشعة جاما لآبار النفط في المملكة العربية السعودية ، قسم الوقاية البيئية, أرامكو السعودية, 2007

18- Alaa Fadel Hashem and others, radiological survey of the concentration department at the State Company for Phosphate Industry in Anbar, Frontiers in Environmental Microbiology, Volume 6, Issue 1, 2020, Pages: 1-4

18- علاء فاضل هاشم واخرون ,المسح الاشعاعي لقسم التركيز في الشركة العامة لصناعة الفوسفات في الانبار Frontiers in Environmental Microbiology ,Volume 6, Issue 1, 2020, **Pages: 1-4**

19- Nihad Abdul-Amir Saleh Al-Mamouri, and Aseel Majid Habib Abdul, Levels of Natural Radioactivity in Some Samples of Canned Food Available in the Local Markets of Hilla, Babylon University Journal, University of Babylon, Pure and Applied Sciences, Volume 25, Issue 6, 2017

19- نهاد عبد الأمير صالح المعموري , و اسيل ماجد حبيب عبد , مستويات النشاط الاشعاعي الطبيعي في بعض نماذج الأغذية المعلبة المتوفرة في الأسواق المحلية لمدينة الحلة , مجلة جامعة بابل , جامعة بابل , العلوم الصرفة والتطبيقية ,المجلد 25 , العدد 6 ,2017

20- Haider Ahmed Hassan and others, radioactive contamination with depleted uranium in the Liberation Tower buildingBaghdad, City of Science Journal, City of Science College, Volume 3, Issue 1, 2011.

20- حيدر احمد حسن واخرون، التلوث الإشعاعي باليورانيوم المستنفذ في بناية برج التحرير , بغداد , مجلة مدينة العلم , كلية مدينة العلم , المجلد 3, العدد 1 , 2011.

21- Kawthar Hassan Obais Al-Jilihawi, Measuring and Studying Natural Radioactivity of Soil Models for Official Departments in Al-Qadisiyah Governorate, Master Thesis, College of Education for Girls, University of Kufa, 2007.

21- كوثر حسن عبيس الجليحاوي , قياس ودراسة النشاط الإشعاعي الطبيعي لنماذج من التربة للدوائر الرسمية في محافظة القادسية, رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات ,جامعة الكوفة ,2007.

22- K.O.Abdullah, "Studying the Background Radiation from the Soil of Halabja City," University of Salaimaini, Kurdistan Reginon, Iraq, 2001.

-22عبد الله ، "دراسة خلفية الإشعاع من تربة مدينة حلبجة" ، جامعة السليمانية ، إقليم كردستان ، العراق ،.2001

23- A radiological survey of the soil of Al-Ansar neighborhood in the city of Najaf Al-Ashraf - Iraq, Al-Mustansiriya Science Journal, Al-Mustansiriya University, Volume 23, Issue 2, 2012.

-.23مسح إشعاعي لتربة منطقة حي الأنصار في مدينة النجف الأشرف – العراق , مجلة علوم مستنصرية , الجامعة المستنصرية , المجلد المجلد 23 ،العدد 2 ،2012 .

24- Salam Khudair Abdullah, Evaluating the performance of a water treatment system based on ion exchange technology using gamma ray spectroscopy, Master's thesis, Environmental Engineering, Al-Mustansiriya University, 2005.

24- سلام خضير عبدالله , تقييم أداء نظام معالجة المياه على أساس تقنية التبادل الأيوني باستخدام التحليل الطيفي بأشعة جاما ,رسالة ماجستير ,هندسة البيئة, الجامعة المستنصرية ,2005 .

Considerations for choosing a radiological monitor

Osamah Saud Salman
Ministry of Education
Osaud86@gmail.com

Abstract

Monitoring areas where radiation risks may arise is an important part of the radiation protection program. The levels of radiation risk can be assessed by measuring the radiation dose rate and measuring the rate of radioactive contamination. When choosing the wrong detector, it leads to an incorrect reading of the radiation dose or radioactive contamination, which leads to a decision. Errors and the dire consequences of this decision on the work team. The research dealt with the controls of choosing the appropriate radiological monitoring device, which are the type of radiation, the radiation energy, the required sensitivity of the detection device, taking into account the selection of the appropriate detector. It is not possible to use one device to detect different radiation due to the different nature of the detector and the different type of radiation, and a scenario demonstrating how to convert the unit of the mobile device from several per second (160 cps) to a surface contamination unit (Bq cm-1 150) in addition to another scenario, which shows the presence of a reading between bricks Constructed bullets as a shield requiring a highly sensitive portable device**.**

Key words: radiation hazards, radiation dose, radioactive contamination, detector