SHARS

حلول مشتركة لمشكلة المصادر المشعة الخطرة

بقلم: جان- ماري بوتر
محمد المغربي

"خلية حارة" متنقلة تساعد الدول في تأمين المصادر المستهلكة شديدة النشاط الإشعاعي وتخزينها تخزيناً آمناً.

زاد القلق بشكلٍ ملحوظ في السنوات القلائل الأخيرة بشأن احتمالات الاستخدام المؤثم للمواد المشعة وآثاره المترتبة على البشر والبيئة. وتتصدر أخبار الأمن والأمان النوويين وسائل الإعلام العالمية، ومن المؤكد أنّ الحكومات والجماهير أصبحت أكثر اهتماماً على حدٍ سواء بقضايا أمن المواد المشعة أينما كانت. ولا غرابة إذن من تزايد القلق الذي يصاحبه توجه عالمي موازٍ بشأن زيادة الرقابة والمحاسبة والأمن على المصادر المشعة.

ومع هذا فبالرغم من أنّ تأمين المصادر المشعة يظل من الأولويات بالنسبة لكل حكومات العالم غنية كانت أم فقيرة فإنّ الحقيقة على أرض الواقع مختلفة إلى حد ما. وعادةً ما تتطلب الإجراءات اللازمة لتأمين المصادر المستهلكة أو المواد المشعة الأخرى استخدام مرافق مرتفعة التكلفة ومتخصصة وهي متاحة فقط في الدول المتقدمة. وهذه القضية مطروحة الآن أمام الوكالة الدولية للطاقة الذرّية منذ فترة.

المصادر المشعة المستهلكة شديدة النشاط الإشعاعي (SHARS) هي في الغالب مصادر الكوبالت-60 أو السيزيوم-137 التي تستخدم في معدات العلاج الإشعاعي والمشععات، وأيضاً الاسترنشيوم-90 المستخدم في مولدات النظائر الكهربائية الحرارية.

بدأت وحدة دعم التكنولوجيا بالوكالة الدولية للطاقة الذرّية عام 2003 في التفكير في مفهوم إنشاء وحدة متنقلة لتهيئة المصادر المشعة المستهلكة شديدة النشاط الإشعاعي. ويقوم هذا المفهوم أساساً على استخدام خلية حارة متنقلة وحاوية للتخزين من أجل استعادة وتهيئة وتعبئة المصادر المشعة المستهلكة شديدة النشاط الإشعاعي. ومن خلال هذه الوحدة يتمكن المهندسون والفنيون من أداء عملهم في تلك الدول التي تفتقر إلى مرافق معالجة المصادر المشعة. وذلك يعني أنّه يمكن معالجة هذه المصادر في المكان الذي استخدمت فيه لآخر مرة في أي منطقة في العالم.

ولقد أصبح أخيراً مفهوم الخلية الحارة المتنقلة – والذي كان منذ عدة أشهر مضت في مرحلة التصميم المبكر – حقيقة واقعة. فقد قدّم صندوق الأمن النووي بالوكالة الدولية للطاقة الذرّية التمويل اللازم لتطوير وتصنيع الوحدة المتنقلة. وقامت هيئة الطاقة النووية بجنوب أفريقيا (Necsa) بتصنيع واختبار أول وحدة متنقلة للمصادر المشعة المستهلكة شديدة النشاط الإشعاعي في مارس/آذار 2007.

اختبار الخلية الحارة المتنقلة

تم استخدام وحدة المصادر المشعة المستهلكة شديدة النشاط الإشعاعي التي صُنعت بمعرفة هيئة الطاقة النووية بجنوب أفريقيا (Necsa) في عملية رياديّة في الفترة من 12-16 مارس/آذار 2007. وكانت التجربة الأولى لهذه

قامت الوكالة بتنفيذ فكرة "خلية حارة" متنقلة واختبارها في جنوب أفريقيا. *تصوير محمد المغربي*

التكنولوجيا ناجحة، وقد مهّدت الطريق إلى إجراء تطبيقات استكشافية قبل نهاية 2007. وفي الحقيقة فقد أكملت التجربة التي أُجريت في جنوب أفريقيا المرحلتين الثانية والثالثة من المشروع وهي تساعد في الاستفادة من وحدة (SHARS) في دولٍ أفريقية أخرى للمرة الأولى.

وعند إجراء الاختبار البارد تم استخدام مصدر زائف (غير مشع) خلال مراحل العملية كلها بدءًا من الاسترجاع واللحام واختبار التسرب وحتى مرحلة الوضع النهائي للمصدر في درع التخزين طويل المدى (LTSS). وتم عقب ذلك استعادة مصدر نشاطه الإشعاعي قدرته 2120 كوري من الدرع الذي يحتويه أثناء التشغيل واختباره للتأكد من عدم وجود أي تسرب من الدرع، ثم تم بعد ذلك تعليب المصدر للوضع النهائي في درع التخزين طويل المدى.

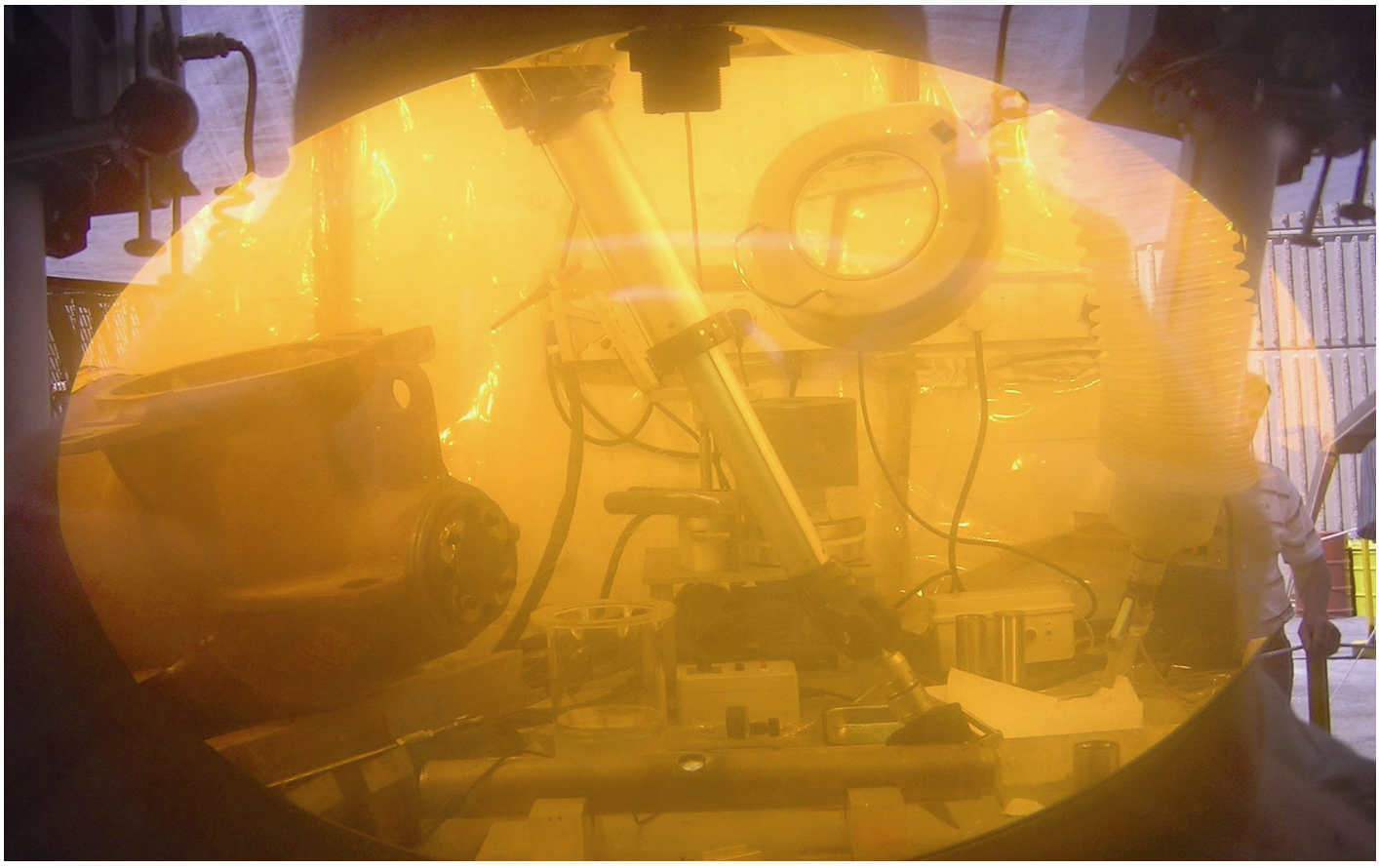
وأثناء هذه التجربة تم وضع المصدر بين الحوائط الأربعة في الخلية الحارة وتم قياس معدلات الجرعة من خارج الخلية من جهات مختلفة. وأظهرت قياسات معدل الجرعات أنّ مستواها يعتبر مقبولاً طبقاً للقواعد المطبقة عالمياً. وبالإضافة إلى ذلك تم عمل قياسات لمعدل الجرعة أثناء نقل المصدر من الدرج المحفوظ فيه إلي درع التخزين طويل المدى الموجود خارج الخلية الحارة. وأكّدت هذه القياسات أنّها مقبولة طبقاً للمعايير القياسية.

تم التشغيل الريادي للخلية الحارة المتنقلة في جنوب أفريقيا تحت مراقبة فريق خبراء مناظرين دولي من المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية وبلجيكا والسودان وتنزانيا. وقد انتهى تقرير الخبراء المناظرين إلى أنّ التصميم مناسب لعملية استرجاع وتداول وتهيئة المصادر المختومة شديدة الإشعاع في الدول التي ليست لديها مرافق لإجراء مثل هذه العمليات.

وأوضح الاختبار التقني أيضاً أنّ فريق عمل هيئة الطاقة النووية بجنوب أفريقيا مؤهل تماماً لأداء العمليات المطلوبة لتهيئة المصادر شديدة الإشعاع بأمان. وقد تم ترخيص وحدة معالجة المصادر المشعة المستهلكة شديدة النشاط الإشعاعي من قِبل وزارة الصحة بحكومة جنوب أفريقيا لتنفيذ العملية الريادية.

بعض الخطوات الكبيرة

إنّ النجاح التقني الذي حققته العملية الإيضاحية التي تمت في جنوب أفريقيا مهّد الطريق لتدشين مرحلة جديدة في تطوير وحدة المصادر المشعة المستهلكة شديدة النشاط الإشعاعي. وسوف يقوم فريق عمل(NECSA) قريباً بالعمل على نشر الخلية الحارة في دولٍ أفريقية أخرى للتصرف في المصادر المستهلكة التي لا يمكن إعادة استخدامها. وقد أبدت أكثر من اثنتي عشرة دولة أفريقية اهتماماً باسترجاع المصادر المشعة بها وتهيئتها وتأمينها. وهناك خطط لتوسيع هذا المشروع ليشمل آسيا وأمريكا اللاتينية مستقبلاً.



نظـرة عـن قـرب لبعض مكونات "الخلية الحارة" المتنقلة. *تصوير محمد المغربي*

عبّرت عدة دول عن رغبتها في تطوير بنية تحتية إقليمية مماثلة لتساعد علي حل المشكلات المتعلقة بالمصادر المشعة المختومة غير المستخدمة. ويمكن – من خلال الدعم الدولي – أن يتم حل معظم المشكلات المرتبطة بالمصادر شديدة النشاط الإشعاعي في غضون عشر سنوات. وسوف يكون ذلك إنجازاً عظيماً.

ينطوي مجال العمل التالي في أفريقيا على بدء مرحلة جديدة للتصرف في المصادر المشعة، وتساعد تلك المرحلة في معالجة المصادر المشعة في الدول النامية بطريقة مماثلة لما يحدث في الدول المتقدمة. وقد أظهرت التجربة الإيضاحية في جنوب أفريقيا لأول مرة أنّ المصادر شديدة النشاط الإشعاعي يمكن معالجتها في أماكنها في الدول النامية. وتلك خطوة كبيرة قامت بها الوكالة بالتعاون مع شركائها وعلامة توضح أنّه يمكن تحقيق الأمن والأمان النوويين في الدول الغنية والفقيرة على حدٍّ سواء.

جان – ماري بوتر – رئيس قسم بشعبة دورة الوقود النووي وتكنولوجيا التصرف في النفايات – الوكالة الدولية للطاقة الذرّية.

البريد الالكتروني J.M.Potier@iaea.org

محمد المغربي – رئيس وحدة بنفس الشعبة

البريد الالكتروني M.Al-Mughrabi@iaea.org