INF

INFCIRC/254/Rev.1/Part 1 (*)
14 August 1992
GENERAL Distr.
ARABIC
Original: ENGLISH and FRENCH

الوكالة الدولية للطاقة الذرية

نشرة اعلامية

مراسلات من بعض الدول الاعضاء بشان المبادىء التوجيهية لتصدير المواد والمعدات والتكنولوجيا النووية

عمليات النقل النووي

١- تلقى المدير العام مذكرات شفوية بتاريخ ١ حزيران/يونيه ١٩٩٢ من الممثلين المقيمين لدى الوكالة لكل من أسبانيا، واستراليا، والمانيا، وايرلندا، وايطاليا، وبلجيكا، وبلغاريا، وبولندا، والبرتغال، والجمهورية الاتحادية التشيكية والسلوفاكية، والدانمرك، ورومانيا، والسويد، وسويسرا، وفرنسا، وفنلندا، وكندا، ولكسمبورغ، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالة، والنرويج، والنمسا، وهنغاريا، وهولندا، والولايات المتحدة الامريكية، واليابان، واليونان فيما يتعلق بتصدير المواد أو المعدات أو التكنولوجيا النووية.

٢- والغرض من هذه المذكرات الشفوية ايضاح أجزاء من قائمة المواد الحساسة التي ترد في المرفق ألف للمبادىء التوجيهية لعمليات النقل النووي. وقد أدرج في المبادىء التوجيهية جزء جديد (ألف) للمرفق ألف ومرفق منقح (المرفق باء الجديد).

٣- وعلى ضوء الرغبة التي أبديت في نهاية كل مذكرة شفوية، أرفقت مع هذه الوثيقة نصوص المذكرات الشفوية.

(*) تتضمن الوثيقة INFCIRC/254/Rev.1/Part 2 المبادىء التوجيهية لعمليات نقل المعدات والمواد والتكنولوجيا ذات الاستخدام المزدوج والمتصلة بالنواحي النووية.

92-02687
١٩٢١٨

المرفق

المذكرة الشفوية

تهدي البعثة الدائمة لـ [الدولة العضو] لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية تحياتها الى المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية، ويشرفها أن تشير الى رسالتها المؤرخة في [تاريخ الرسالة السابقة] التي أعلنت فيها حكومة [الدولة العضو] عن قرارها بأن تعمل وفقا للمبادىء التوجيهية لعمليات النقل النووي المرفقة بهذه الرسالة.

وقد نفذت حكومة [الدولة العضو] هذه المبادىء التوجيهية تبعا لذلك، وتأمل أن تقرر الحكومات الاخرى، التي لم تقرر بعد، وضع سياساتها الخاصة بالصادرات النووية على أساس هذه المبادىء التوجيهية.

وقد نفذت حكومة [الدولة العضو]، بوصفها عضوا في الاتحاد الأوروبي، هذه المبادىء التوجيهية وفقا "لاعلان السياسة المشتركة" الذي وجهه الممثل المقيم لايطاليا نيابة عن الاتحاد الأوروبي، في رسالته بتاريخ ٢٣ آذار/مارس ١٩٨٥. وتأمل حكومة [الدولة العضو] أن تقرر الحكومات الاخرى، التي لم تقرر بعد، وضع سياساتها الخاصة بالصادرات النووية على أساس هذه المبادىء التوجيهية.(**)

وقد أشارت حكومة [الدولة العضو] في الرسالة المذكورة أعلاه الى ضرورة ابعاد الضمانات وتأكيدات عدم الانتشار عن مجال المنافسة التجارية. ولا تزال هذه الحاجة قائمة.

وفي السنوات التي مضت منذ صياغة المبادىء التوجيهية ونشرها في الوثيقة INFCIRC/254 أظهرت التطورات في التكنولوجيا النووية الحاجة الى مواصلة ايضاح أجزاء من قائمة المواد الحساسة المدرجة في المرفق ألف من المبادىء التوجيهية. ولغرض الايضاح، أدرج في النسخة المرفقة من المبادىء التوجيهية الكاملة الجزء الجديد (ألف) للمرفق ألف، ومرفق منقح (المرفق باء الجديد).

(**) استخدمت هذه الفقرة من المذكرات الشفوية الواردة من أعضاء الاتحاد الأوروبي مكان الفقرة الثانية أعلاه.

وترجو حكومة [الدولة العضو] من المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية تعميم نص هذه المذكرة ومرفقاتها على جميع الحكومات الاعضاء للاطلاع عليها، تعبيرا عن تأييد حكومة [الدولة العضو] لاهداف عدم الانتشار التي وضعتها الوكالة، ولانشطتها الرقابية.

وتغتنم البعثة الدائمة لـ [الدولة العضو] هذه المناسبة لتؤكد للمدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية أسمى تقديرها.

الملحق

مبادىء توجيهية لعمليات النقل النووي

١- ينبغي أن تنطبق المبادىء الأساسية التالية للضمانات وضوابط التصدير على عمليات النقل النووي الى أي دولة غير حائزة لأسلحة نووية للاستخدام في الأغراض السلمية. وفي هذا الصدد، وضع الموردون قائمة لصادرات المواد الحساسة، ووافقوا على معايير مشتركة لعمليات نقل التكنولوجيا.

الحظر على المتفجرات النووية

٢- ينبغي للموردين ألا يأذنوا بنقل الأصناف المبينة في قائمة المواد الحساسة الا بناء على تأكيدات حكومية رسمية من الجهات المتلقية تستبعد صراحة الاستخدامات التي من شأنها أن تؤدي الى انتاج أي جهاز متفجر نووي.

الحماية المادية

٣- (أ) ينبغي وضع جميع المواد والمرافق النووية المبينة في قائمة المواد الحساسة المتفق عليها تحت الحماية المادية الفعالة المتبع استخدامها وتداولها بدون ترخيص. وقد وافق الموردون على مستويات الحماية المادية المراد تأمينها بالنسبة لنوع المواد والمعدات والمرافق، مع مراعاة التوصيات الدولية.

(ب) يكون تنفيذ تدابير الحماية المادية في البلد المتلقي من مسؤولية حكومة ذلك البلد. غير أنه لتنفيذ الشروط المتفق عليها فيما بين الموردين ينبغي أن تكون مستويات الحماية المادية التي تقوم عليها هذه التدابير موضوعا للاتفاق بين المورد والمتلقي.

(ج) ينبغي وضع ترتيبات خاصة في كل حالة لتحديد المسؤوليات بوضوح فيما يتعلق بنقل الأصناف المبينة في قائمة المواد الحساسة.

الضمانات

٤- ينبغي للموردين ألا ينقلوا أي أصناف مبينة في قائمة المواد الحساسة الا عندما تكون خاضعة لضمانات الوكالة، بحيث تنطبق أحكام المدة والتغطية مع المبادىء التوجيهية الواردة في الوثيقة GOV/1621 وينبغي ألا تكون هناك استثناءات الا بعد التشاور مع الأطراف في هذا التفاهم.

٥- يبحث الموردون معا شروطهم الخاصة بالضمانات المشتركة عند الاقتضاء.

الضمانات التي يقتضيها نقل تكنولوجيا معينة

٦- (أ) ينبغي أن تسري أيضا الشروط الواردة في الفقرات ٢ و ٣ و ٤ أعلاه على مرافق اعادة المعالجة أو الاثراء أو انتاج الماء الثقيل التي تستخدم تكنولوجيا نقلها المورد مباشرة أو اشتقت من المرافق المنقولة أو من مكوناتها الحرجة الرئيسية.

(ب) ينبغي أن يشترط لنقل هذه المرافق أو مكوناتها الحرجة الرئيسية أو التكنولوجيا المتصلة بها وجود تعهد (١) بأن تنطبق ضمانات الوكالة على أي مرفق من النوع ذاته (أي اذا كان التصميم أو التشييد أو العمليات التشغيلية تقوم على أساس نفس العمليات الفيزيائية أو الكيميائية أو على عمليات مماثلة، على النحو المبين في قائمة المواد الحساسة)، يكون قد تم تشييده في فترة متفق عليها في البلد المتلقي (٢) وبأن يكون هناك في جميع الأوقات اتفاق ضمانات نافذ يسمح للوكالة بتطبيق ضماناتها فيما يتعلق بتلك المرافق التي يحددها المتلقي، أو المورد بالتشاور مع المتلقي، على أنها تستخدم تكنولوجيا منقولة.

ضوابط خاصة على الصادرات الحساسة

٧- ينبغي للموردين التروّي عند نقل المرافق والتكنولوجيا الحساسة والمواد الصالحة للاستعمال في صنع الأسلحة. واذا أريد نقل مرافق أو معدات أو تكنولوجيا للأفراد أو لاعادة المعالجة، ينبغي للموردين تشجيع الجهات المتلقية على أن تقبل، كبديل للمحطات النووية، مشاركة المورد و/أو مشاركة أخرى ملائمة متعددة الجنسيات في المرافق الناتجة. وينبغي للموردين أيضا تشجيع الأنشطة الدولية (بما فيها أنشطة الوكالة) المهتمة بمراكز دورة الوقود الاقليمية المتعددة الجنسيات.

ضوابط خاصة على تصدير مرافق ومعدات وتكنولوجيا الاثراء

٨- عند نقل مرفق للاثراء أو التكنولوجيا الخاصة بذلك، ينبغي للبلد المتلقي أن يوافق على ألا يتم تصميم أو تشغيل المرفق المنقول أو أي مرفق يعتمد على مثل هذه التكنولوجيا لانتاج أكثر من ٣٠٪ من اليورانيوم المثرى بدون موافقة البلد المورد، وينبغي ابلاغ الوكالة بذلك.

ضوابط على المواد الموردة أو المشتقة الصالحة للاستعمال في صنع الأسلحة

٩- من أجل تحقيق أهداف هذه المبادىء التوجيهية واتاحة الفرص لمواصلة الحد من مخاطر عدم الانتشار، يسلم الموردون بأهمية أن تتضمن اتفاقات توريد مواد نووية أو معدات تنتج مواد صالحة للاستعمال في صنع الأسلحة، أحكاما تدعو الى الاتفاق المتبادل بين المورد والمتلقي على ترتيبات بشأن اعادة معالجة المواد الناتجة الصالحة للاستعمال في صنع الأسلحة، أو تخزين هذه المواد أو تغييرها أو استخدامها أو نقلها أو اعادة نقلها. وينبغي للموردين أن يسعوا الى ادراج مثل هذه الأحكام كلما كان ذلك ملائما وعمليا.

ضوابط على النقل

١٠- (أ) ينبغي للموردين ألا ينقلوا أصنافا من قائمة المواد الحساسة، بما في ذلك التكنولوجيا المبينة في الفقرة ٦ الا بناء على تأكيدات من المتلقي بأنه في حالة:

(١) اعادة نقل هذه الأصناف؛

أو

(٢) نقل أصناف من قائمة المواد الحساسة مشتقة من مرافق نقلها المورد أصلا، أو بمساعدة معدات أو تكنولوجيا نقلها المورد أصلا؛

يكون متلقي الأصناف التي أعيد نقلها أو الأصناف المنقولة قد قدم تأكيدات مماثلة لتلك التي طلبها المورد بالنسبة لعملية النقل الأصلي.

(ب) وبالاضافة الى ذلك، تلزم موافقة المورد على ما يلي: (١) أي اعادة نقل للمرافق أو المكونات الحرجة الرئيسية، أو التكنولوجيا المبينة في الفقرة ٦؛ (٢) أي نقل للمرافق أو المكونات الحرجة الرئيسية المشتقة من تلك الأصناف؛ (٣) أي اعادة نقل للماء الثقيل أو المواد الصالحة للاستعمال في صنع الأسلحة.

أنشطة الدعم

الأمن المادي

١١- ينبغي للموردين تشجيع التعاون الدولي على تبادل المعلومات المتعلقة بالأمن المادي، وحماية المواد النووية أثناء النقل، واستعادة المواد والمرافق النووية المسروقة.

دعم ضمانات الوكالة الفعالة

١٢- ينبغي للموردين بذل جهود خاصة لدعم التنفيذ الفعال لضمانات الوكالة. وينبغي للموردين أيضا دعم جهود الوكالة لمساعدة الدول الأعضاء على تحسين نظمها الوطنية لمحاسبة ومراقبة المواد النووية وزيادة الفعالية التقنية للضمانات.

وبالمثل، ينبغي للموردين بذل كل جهد لدعم الوكالة في مجال رفع كفاءة الضمانات على ضوء التطورات التقنية وعدد المرافق النووية التي تتزايد بسرعة، ودعم المبادرات الملائمة التي تستهدف تحسين فعالية ضمانات الوكالة.

سمات تصميم المحطات الحساسة

١٣- ينبغي للموردين تشجيع مصممي وصانعي المعدات الحساسة على اعدادها بطريقة تيسر تطبيق الضمانات.

المشاورات

١٤- (أ) ينبغي للموردين اجراء اتصالات ومشاورات بالطرق المعتادة بشأن الأمور المتصلة بتنفيذ هذه المبادىء التوجيهية.

(ب) ينبغي للموردين أن يتشاوروا، كلما رأوا ذلك ملائما، مع الحكومات الأخرى المعنية بشأن حالات حساسة معينة، لضمان ألا تسهم أي عملية نقل في ايجاد مخاطر للصراع أو عدم الاستقرار.

(ج) في الحالات التي يعتقد فيها مورد أو أكثر أنه حدث انتهاك للتفاهم بين المورد والمتلقي الناتج عن هذه المبادىء التوجيهية، لا سيما في حالة انفجار أحد الأجهزة النووية، أو قيام المتلقي بانهاء ضمانات الوكالة بصورة غير مشروعة أو انتهاكها، ينبغي للموردين أن يتشاوروا على الفور بالطرق الدبلوماسية لتحديد وتقدير حقيقة ومدى الانتهاك المزعوم.

وفي انتظار النتيجة السريعة لمثل هذه المشاورات، لن يتصرف الموردون بطريقة يمكن أن تؤثر على أي تدبير قد يتخذه الموردون الآخرون بشأن اتصالاتهم الجارية مع ذلك المتلقي.

وبناء على ما تتوصل اليه هذه المشاورات من نتائج، ينبغي للموردين، واضعين في اعتبارهم المادة الثانية عشرة من النظام الأساسي للوكالة،

أن يوافقوا على رد ملائم واجراء محتمل، يمكن أن يتضمن انهاء عمليات النقل النووي الى ذلك المتلقي.

١٥- وعند النظر في عمليات النقل، ينبغي لكل مورد أن يمارس الحذر، مع مراعاة كافة الظروف في كل حالة، بما في ذلك احتمال أن تؤدي عمليات نقل التكنولوجيا التي لا تشملها الفقرة ٦ الى عدم اخضاع مواد نووية للضمانات.

١٦- وتلزم الموافقة بالاجماع على أي تغييرات لهذه المبادىء التوجيهية، بما في ذلك تلك التي قد تنتج عن عملية اعادة النظر المذكورة في الفقرة ٥.

المرفق ألف

قائمة المواد الحساسة المشار اليها في المبادىء التوجيهية

الجزء ألف - المواد والمعدات

١- المادة المصدرية والمادة الانشطارية الخاصة

وفقا للتعريف الوارد في المادة العشرين من النظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية.

١-١ "المادة المصدرية"

يقصد بعبارة "المادة المصدرية" اليورانيوم المحتوي على مزيج النظائر الموجود في الطبيعة، واليورانيوم الفقير بالنظير ٢٣٥، والثوريوم، وأي مادة من المواد السابقة الذكر تكون بشكل معدن أو مزيج معادن أو مركب كيماوي أو مادة مركّزة، وأي مادة أخرى تحتوي على واحدة أو أكثر من المواد السابقة بدرجة التركيز التي يقررها مجلس المحافظين من حين الى آخر، وأي مادة أخرى يقررها مجلس المحافظين من حين الى آخر.

١-٢ "المادة الانشطارية الخاصة"

'١' يقصد بعبارة "المادة الانشطارية الخاصة" البلوتونيوم-٢٣٩، واليورانيوم-٢٣٣، واليورانيوم المثرى بأحد النظيرين ٢٣٥ و ٢٣٣، وأي مادة تحتوي واحدة أو أكثر مما سبق، وأي مادة انشطارية أخرى يعينها مجلس المحافظين من حين الى آخر. غير ان عبارة "المادة الانشطارية الخاصة" لا تنطبق على المادة المصدرية.

'٢' يقصد بعبارة "اليورانيوم المثرى بأحد النظيرين ٢٣٥ و ٢٣٣" اليورانيوم المحتوي على أي النظيرين ٢٣٥ و ٢٣٣ أو كليهما بكمية تكون معها نسبة وفرة مجموع هذين النظيرين الى النظير ٢٣٨ أكبر من نسبة النظير ٢٣٥ الى النظير ٢٣٨ في اليورانيوم الطبيعي.

ولأغراض المبادىء التوجيهية، تستثنى الأصناف المحددة في الفقرة الفرعية (أ) أدناه، وصادرات المواد المصدرية أو المواد الانشطارية الخاصة الى بلد متلق معين خلال فترة ١٢ شهرا عندما تقل عن الحدود المذكورة في الفقرة الفرعية (ب) أدناه:

(أ) البلوتونيوم بتركيز بالنظير بلوتونيوم-٢٣٨ يتجاوز ٨٠٪؛

والمواد الانشطارية الخاصة عند استخدامها بكميات يبلغ وزنها جراما أو أقل كمكونات استشعارية في الأجهزة؛

والمواد المصدرية التي تتأكد الحكومة من أنها لا تستخدم الا في الأنشطة غير النووية، مثل انتاج السبائك والخزفيات؛

(ب) المواد الانشطارية الخاصة	٥٠ جراما فعالا
اليورانيوم الطبيعي	٥٠٠ كيلوجرام
اليورانيوم المستنفد	١٠٠٠ كيلوجرام
الثوريوم ١٠٠٠ كيلوجرام	

٢- المعدات والمواد غير النووية

بيان أصناف المعدات والمواد غير النووية (الذي سيدعى فيما يلي "قائمة المواد الحساسة") الذي اعتمدته الحكومة هو على النحو التالي (الكميات التي تقل عن المستويات الموضحة في المرفق باء تعتبر غير ذات شأن لأسباب عملية):

٢-١- المفاعلات والمعدات اللازمة لها (أنظر المرفق باء، القسم ١)؛

٢-٢- المواد غير النووية اللازمة للمفاعلات (أنظر المرفق باء، القسم ٢)؛

٢-٣- مصانع اعادة معالجة عناصر الوقود المشعع، والمعدات المصممة أو المعدة خصيصا لها (أنظر المرفق باء، القسم ٣)؛

٢-٤- مصانع انتاج عناصر الوقود (أنظر المرفق باء، القسم ٤)؛

٢-٥- مصانع فصل نظائر اليورانيوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصا لها، بخلاف الأجهزة التحليلية (أنظر المرفق باء، القسم ٥)؛

٢-٦- مصانع انتاج الماء الثقيل والديوتيريوم ومركبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصا لها (أنظر المرفق باء، القسم ٦).

الجزء باء- المعايير المشتركة لعمليات نقل التكنولوجيا في اطار الفقرة ٦ من المبادىء التوجيهية

(١) تعني كلمة "تكنولوجيا" البيانات التقنية في شكلها المادي والتي يعتبرها البلد المورد مهمة لتصميم أو تشييد أو تشغيل أو صيانة مرافق الاشراء أو اعادة المعالجة أو انتاج الماء الثقيل، أو مكوناتها الحرجة الرئيسية، ما عدا البيانات المتاحة للجمهور، مثل الكتب المنشورة والدوريات، أو تلك التي أتيحت على نطاق دول دون قيود على مواصلة نشرها.

(٢) "المكونات الحرجة الرئيسية" هي:

(أ) في حالة مصنع فصل النظائر من نوع الطاردة المركزية الغازية: مجمعات فصل الغاز بالطرد المركزي المقاومة للتآكل بفعل سادس فلوريد اليورانيوم؛

(ب) في حالة مصنع فصل النظائر من النوع الذي يعمل بالانتشار الغازي: حواجز الانتشار؛

(ج) في حالة مصنع فصل النظائر من النوع الذي يعمل بالفوهة النفاثة: وحدات الفوهة النفاثة؛

(د) في حالة مصنع فصل النظائر من النوع الذي يعمل بالفصل الدوامي: وحدات الفصل الدوامي.

(٣) بالنسبة للمرافق التي تشملها الفقرة ٦ من المبادىء التوجيهية التي لم يرد بشأنها أي وصف للمكونات الحرجة الرئيسية في الفقرة ٢ أعلاه، اذا قام بلد مورد بنقل جزء هام من الأصناف الأساسية لتشغيل مثل هذا المرفق، الى جانب الخبرة الفنية اللازمة لتشييد وتشغيل ذلك المرفق، ينبغي اعتبار هذا النقل بمثابة نقل "لمرافق ومكوناتها الحرجة الرئيسية".

(٤) التعاريف الواردة في الفقرات السابقة هي فقط لأغراض الفقرة ٦ من المبادىء الأساسية وهذا الجزء باء، وهي تختلف عن التعاريف التي تنطبق على الجزء ألف من قائمة المواد الحساسة التي ينبغي ألا تفسر على أنها تتقيد بهذه التعاريف.

(٥) لأغراض تنفيذ الفقرة ٦ من المبادىء التوجيهية، ينبغي اعتبار المرافق التالية على أنها "من النوع ذاته (أي اذا كان التصميم أو التشييد أو العمليات التشغيلية تقوم على أساس نفس العمليات الفيزيائية أو الكيميائية أو على عمليات مماثلة)":

عندما تكون التكنولوجيا المنقولة من النوع الذي يسمح بتشييد مرفق من النوع التالي في الدولة المتلقية، أو تشييد مكوناته الحرجة الرئيسية:	يعتبر ما يلي مرافق من النوع ذاته:
(أ) مصنع لفصل النظائر من نوع الانتشار الغازي	أي مصنع آخر لفصل النظائر يستخدم عملية الانتشار الغازي.
(ب) مصنع لفصل النظائر من نوع الطاردة المركزية الغازية ..	أي مصنع آخر لفصل النظائر يستخدم عملية فصل الغاز بالطرد المركزي.
(ج) مصنع لفصل النظائر من نوع الفوهة النفاثة	أي مصنع آخر لفصل النظائر يستخدم عملية الفوهة النفاثة.
(د) مصنع لفصل النظائر من نوع الفصل الدوامي	أي مصنع آخر لفصل النظائر يستخدم عملية الفصل الدوامي.
(هـ) مصنع لاعادة معالجة الوقود يستخدم عملية الاستخلاص بالاذابة	أي مصنع آخر لفصل النظائر يستخدم عملية الاستخلاص بالاذابة.
(و) مصنع للماء الثقيل يستخدم عملية التبادل	أي مصنع آخر لفصل النظائر يستخدم عملية التبادل.
(ز) مصنع للماء الثقيل يستخدم عملية التحليل الكهربائي	أي مصنع آخر لفصل النظائر يستخدم عملية التحليل الكهربائي.
(ح) مصنع للماء الثقيل يستخدم عملية التقطير الهيدروجيني ..	أي مصنع آخر لفصل النظائر يستخدم عملية التقطير الهيدروجيني.

ملحوظة: في حالة مرافق اعادة المعالجة والاثراء والماء الثقيل التي يقوم تصميمها أو تشييدها أو عملياتها التشغيلية على أساس عمليات فيزيائية أو كيميائية بخلاف تلك المذكورة أعلاه، سوف يطبق نهج مماثل لتعريف المرافق "من النوع ذاته"، وقد تنشأ الحاجة الى تعريف المكونات الحرجة الرئيسية لتلك المرافق.

(٦) يفهم من الاشارة الواردة في الفقرة ٦(ب) من المبادىء التوجيهية الى "أي مرفق من النوع ذاته يكون قد تم تشييده في فترة متفق عليها في البلد المتلقي، على أنها تشير الى تلك المرافق (أو مكوناتها الحرجة الرئيسية)، التي يبدأ أول تشغيل لها خلال فترة لا تقل عن ٣٠ سنة من تاريخ أول تشغيل (١) مرفق تم نقله أو يضم مكونات حرجة رئيسية منقولة، أو (٢) مرفق من النوع ذاته تم بناؤه بعد نقل التكنولوجيا. ومن المفهوم أنه خلال تلك الفترة سوف يكون هناك افتراض مقنع بأن أي مرفق من النوع ذاته يستخدم تكنولوجيا منقولة. ولكن ليس المقصود بالفترة المتفق عليها تقييد مدة الضمانات المفروضة أو مدة الحق في تحديد المرافق التي شيدت أو تم تشغيلها على أساس التكنولوجيا المنقولة، أو باستخدامها وفقا للفقرة ٦(ب)(٢) من المبادىء التوجيهية.

المرفق باء

ايضاح الأصناف الواردة في قائمة المواد الحساسة
(كما هي مبينة في القسم ٣ من الجزء ألف من المرفق ألف)

١- المفاعلات والمعدات اللازمة لها

١-١ المفاعلات النووية الكاملة

هي مفاعلات نووية قادرة على العمل بحيث تحافظ على تفاعل تسلسلي انشطاري محكوم ومتداوم، وذلك باستثناء مفاعلات الطاقة الصفرية التي تُعَرَّف كمفاعلات ذات معدل انتاج تصميمي أقصى لا يتجاوز ١٠٠ جرام من البلوتونيوم سنويا.

ملحوظة ايضاحية

يتضمن "المفاعل النووي" أساسا الأصناف الموجودة داخل وعاء المفاعل أو المتصلة به اتصالا مباشرا، والمعدات التي تتحكم في مستوى القدرة داخل القلب، والمكونات التي عادة ما تحتوي على المبرد الابتدائي لقلب المفاعل أو تتصل به اتصالا مباشرا أو تتحكم فيه.

ولا يُقصد استبعاد المفاعلات التي قد تكون لديها -على نحو معقول- قابلية التغير من أجل انتاج كمية تزيد كثيرا على ١٠٠ جرام من البلوتونيوم سنويا. ولا تندرج ضمن فئة "مفاعلات الطاقة الصفرية" المفاعلات المصممة لكي تعمل على نحو مستديم عند مستويات قدرة عالية، بغض النظر عن طاقتها الانتاجية للبلوتونيوم.

الصادرات

لا يتم تصدير المجموعة الكاملة من الأصناف الرئيسية المندرجة ضمن هذه الحدود الا وفقا للاجراءات المنصوص عليها في المبادىء التوجيهية. ويرد في الفقرات من ١ - ٢ الى ١ - ٧ سرد للأصناف المفردة الداخلة ضمن هذه الحدود المعرفة تعريفا وظيفيا والتي لا تصدر الا وفقا للاجراءات المنصوص عليها في المبادىء التوجيهية. وتحتفظ الحكومة لنفسها بحق تطبيق الاجراءات المنصوص عليها في المبادىء التوجيهية على أصناف أخرى تدخل ضمن هذه الحدود المعرفة تعريفا وظيفيا.

١-٣ أوعية الضغط الخاصة بالمفاعلات

هي أوعية معدنية، على شكل وحدات كاملة أو على شكل أجزاء رئيسية مصنوعة في الورش وهي مصممة أو معدة خصيصا لاحتواء قلب المفاعل النووي، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، والقادرة على تحمل ضغط تشغيل المبرد الابتدائي.

ملحوظة ايضاحية

يشمل البند ١-٣ الالواح العلوية لاوعية ضغط المفاعلات باعتبار تلك الالواح أجزاء رئيسية من أوعية الضغط مصنوعة في الورش.

وعادة ما يتولى مورد المفاعل توريد مكونات المفاعل الداخلية (مثل الاعمدة والالواح الارتكازية الخاصة بالقلب وغيرها من المكونات الداخلية للاوعية، وأنابيب توجيه قضبان التحكم، والدروع الحرارية، والعوارض، وألواح القلب الشبكية، وألواح الانتشار وغيرها). وفي بعض الحالات يتضمن صنع أوعية الضغط انتاج بعض المكونات الحاملة الداخلية. وهذه الاصناف على قدر من الاهمية الحيوية بالنسبة لأمان وعولية تشغيل المفاعل (ومن ثم بالنسبة للضمانات التي يكفلها والمسؤولية التي يتحملها مورد المفاعل) ولذلك، فليس من الشائع توريدها خارج نطاق ترتيبات التوريد الاساسية الخاصة بالمفاعل نفسه. لذا يعتبر هذا النمط من أنماط التوريد غير مرجح التطبيق على الرغم من أن التوريد المنفصل لهذه الاصناف -الفريدة الكبيرة الباهظة التكلفة، وذات الاهمية الحيوية، والمصممة والمعدة خصيصا- لا يعتبر بالضرورة توريدا واقعا خارج نطاق مجال الاهتمام.

١-٣ آلات تحميل وتفريغ وقود المفاعلات

هي معدات المناولة المصممة أو المعدة خصيصا لادخال الوقود في المفاعل النووي -حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه- أو لاخراجه منه، والقادرة على تحميل الوقود وتفريغه أثناء تشغيل المفاعل أو التي تستعمل أجهزة معقدة تقنيا تكفل ترتيب أو رص الوقود بما يتيح اجراء عمليات التحميل المعقدة أثناء ايقاف التشغيل مثل العمليات التي لا تتيسر أثناءها عادة رؤية الوقود رؤية مباشرة أو الوصول اليه.

١-٤ قضبان التحكم في المفاعلات

هي قضبان مصممة أو معدة خصيصا للتحكم في معدل التفاعل داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه.

ملحوظة ايضاحية

يتضمن هذا الصنف -علاوة على الجزء الخاص بامتصاص النيوترونات- الهياكل الارتكازية أو التعليقية اللازمة اذا تم توريدها بصورة منفصلة.

١-٥ أنابيب الضغط الخاصة بالمفاعلات

هي أنابيب مصممة أو معدة خصيصا لاحتواء عناصر الوقود والمبرد الابتدائي للمفاعل، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، عند ضغط تشغيل يتجاوز ٥ر١ ضغطا جويا (٧٤٠ رطلا/بوصة المربعة).

١-٦ أنابيب الزركونيوم

هي أنابيب أو مجموعات أنابيب مصنوعة من فلز الزركونيوم وسبائكه بكميات تتجاوز ٥٠٠ كيلو جرام خلال أي فترة تتألف من ١٢ شهرا، وهي مصممة أو معدة خصيصا للاستخدام داخل المفاعل -حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه- وتقل فيها نسبة أوزان الهافنيوم الى الزركونيوم عن ١ الى ٥٠٠.

١-٧ مضخات المبرد الابتدائي

هي مضخات مصممة أو معدة خصيصا لتمرير الفلز السائل المستخدم كمبرد ابتدائي داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه.

٢- المواد غير النووية اللازمة للمفاعلات

٢-١ الديوتيريوم والماء الثقيل

هو الديوتيريوم والماء الثقيل (أكسيد الديوتيريوم)، وأي مركبات أخرى للديوتيريوم، تزيد في أي منها نسبة ذرات الديوتيريوم الى ذرات الهيدروجين على ١ الى ٥٠٠٠، وذلك من أجل الاستخدام داخل المفاعل النووي، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، بكميات تزيد على ٢٠٠ كيلوجرام من ذرات الديوتيريوم يتلقاها أي بلد خلال أي فترة تتألف من ١٢ شهرا.

٣-٣ الجرافيت من المرتبة النووية

هو الجرافيت الذي يكون مستوى نقائه أعلى من ٥ أجزاء في المليون من المكافىء البوروني، وتكون كثافته أكبر من ١ر٥٠ جرام/سم^{٣} وكمياته التي يتلقاها أي بلد، خلال أي فترة تتألف من ١٢ شهرا، تتجاوز ٣ × ١٠^{٤} كيلو جرام (٣٠ طنا متريا).

٣- **مصانع اعادة معالجة عناصر الوقود المشعع والمعدات المصممة أو المعدة خصيصا لها**

ملحوظة تمهيدية

تؤدي اعادة معالجة الوقود النووي المشعع الى فصل البلوتونيوم واليورانيوم عن النواتج الانشطارية الشديدة الاشعاع وغيرها من عناصر ما وراء اليورانيوم. وهذا الفصل يمكن اجراؤه بطرق تقنية مختلفة؛ الا أن الطريقة Purex قد أصبحت على مر السنين أكثر هذه الطرق شيوعا في الاستخدام وأوفرها حظا من القبول. وتنطوي هذه الطريقة على اذابة الوقود النووي المشعع في حمض النيتريك ثم فصل اليورانيوم والبلوتونيوم والنواتج الانشطارية عن طريق الاستخلاص بالمذيبات وذلك باستعمال مزيج من الفوسفات البيوتيلي الثلاثي المخلوط بمخفف عضوي.

وتتشابه المرافق التي تستخدم الطريقة Purex فيما تؤديه من مهام تتضمن ما يلي: تقطيع عناصر الوقود المشعع، والاستخلاص بالمذيبات، وخزن المحلول الناتج عن المعالجة. ويمكن أن تكون هناك أيضا معدات لنزع النترات من نترات اليورانيوم، حراريا، وتحويل نترات البلوتونيوم الى أكسيدات أو فلزات، ومعالجة محاليل نفايات النواتج الانشطارية لتحويلها الى شكل يصلح للخزن الطويل الأجل أو النهائي. الا أن الأنواع المحددة للمعدات التي تؤدي تلك المهام، وأشكالها الهندسية، قد تتفاوت فيما بين المرافق التي تستخدم الطريقة Purex؛ وذلك لعدة أسباب منها نوع وكمية الوقود النووي المشعع اللازم اعادة معالجته، وأوجه الاستعمال المزمعة للمواد المستخلصة، ومبادىء السلامة والصيانة المتوخاة عند تصميم تلك المرافق.

وتشمل عبارة "مصنع لاعادة معالجة عناصر الوقود المشعع" المعدات والمكونات التي تتصل عادة اتصالا مباشرا بالوقود المشعع وتستخدم في التحكم المباشر فيه، وكذلك أهم ما يحدث أثناء المعالجة من تدفقات للمواد النووية والنواتج الانشطارية.

ويمكن تحديد هذه الطرق، بما فيها النظم الكاملة المتعلقة بتحويل البلوتونيوم وانتاج فلز البلوتونيوم، بواسطة التدابير التي تتخذ لتجنب الحرجية (بفضل الشكل الهندسي مثلا) والتعرض للاشعاعات (بفضل التدريع مثلا) ومخاطر التسمم (بفضل الاحتواء مثلا).

الصادرات

لا يتم تصدير المجموعة الكاملة من البنود الرئيسية المندرجة ضمن هذه الحدود الا وفقا للاجراءات المنصوص عليها في المبادىء التوجيهية.

وتحتفظ الحكومة لنفسها بحق تطبيق الاجراءات المنصوص عليها في المبادىء التوجيهية على أصناف أخرى تدخل ضمن الحدود المعرفة تعريفا وظيفيا على النحو المبين أدناه.

ويرد فيما يلي سرد لأصناف المعدات التي تعتبر مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصممة أو المعدة خصيصا" لاعادة معالجة عناصر الوقود المشع:

٣-١ آلات تقطيع عناصر الوقود المشع

ملحوظة تمهيدية

تقوم هذه الالات بشق كسوة الوقود من أجل تعريض المادة النووية المشعة للذوبان. والاشيع جدا استعمال مقارض مصممة خصيصا لتقطيع الفلزات، وان كان من الجائز أيضا استعمال معدات متقدمة مثل أجهزة الليزر.

هي معدات يتم تشغيلها عن بعد، وتكون مصممة أو معدة خصيصا كيما تستخدم في مصانع اعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، ويكون الغرض منها تقطيع أو فرم أو جز مجمعات الوقود النووي المشع أو حزم هذا الوقود أو قضبانه.

٣-٢ أوعية الاذابة

ملحوظة تمهيدية

تتلقى أوعية الاذابة، عادة، أجزاء الوقود المستهلك المقطعة. وفي هذه الأوعية المأمونة ضد مخاطر الحرجية تذاب المواد النووية المشعة في حمض النتريك فلا تبقى منها الا الأغلفة التي تسحب من خطوط العمليات.

هي صهاريج مأمونة ضد مخاطر الحرجية (كأن تكون صهاريج ذات أقطار صغيرة أو صهاريج حلقية أو مسطحة)، ومصممة أو معدة خصيصا كيما تستخدم في مصانع اعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه؛ وغرضها اذابة الوقود النووي المشعع؛ وهي قادرة على مقاومة السوائل الساخنة الأكّالة جدا ويمكن تحميلها وصيانتها عن بعد.

٣-٣ أجهزة ومعدات الاستخلاص بالاذابة

ملحوظة تمهيدية

تتلقى أجهزة الاستخلاص بالاذابة كلا من محلول الوقود المشعع الوارد من أوعية الاذابة والمحلول العضوي الذي يفصل اليورانيوم والبلوتونيوم والنواتج الانشطارية. وعادة ما تصمم معدات الاستخلاص بالاذابة بحيث تفي ببارامترات تشغيلية صارمة مثل امتداد عمرها التشغيلي دون حاجتها الى متطلبات صيانة معينة، أو سهولة احلالها؛ وبساطة تشغيلها والتحكم فيها؛ ومرونتها ازاء تغيرات ظروف المعالجة.

هي أجهزة استخلاص بالاذابة مصممة أو معدة خصيصا -مثل الأعمدة المبطنة أو النبضية، أو خلاطات التصفية أو الطاردات المركزية التلامسية- كيما تستخدم في مصانع اعادة معالجة الوقود المشعع. ويجب أن تكون أجهزة الاستخلاص بالاذابة عالية المقاومة للتأثير الأكّال لحمض النتريك. وهي تصنع عادة -بناء على مواصفات بالغة الصرامة (بما في ذلك تقنيات اللحام الخاصة، وتقنيات الفحص وضمان الجودة ومراقبة الجودة)- من الصلب غير القابل للصدأ المحتوي على نسبة منخفضة من الكربون، أو من التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة.

٤-٣ أوعية تجميع أو خزن المحاليل الكيميائية

ملحوظة تمهيدية

تفضي مرحلة الاستخلاص بالاذابة الى تدفق ثلاثة سوائل رئيسية ناتجة عن المعالجة. وللمضي في معالجة تلك السوائل الثلاثة تستخدم أوعية التجميع أو الخزن على النحو التالي:

(أ) يركز بالتبخير محلول نترات اليورانيوم النقي ويخضع لعملية نزع ما به من نترات فيتحول الى أكسيد يورانيوم. ويعاد استخدام هذا الاكسيد في دورة الوقود النووي.

(ب) يركز بالتبخير، عادة، محلول النواتج الانشطارية الشديدة الاشعاع، ويخزن كمركّز سائل. ويمكن بعد ذلك تبخير هذا المركّز وتحويله الى شكل يصلح للخزن أو التخلص النهائي.

(ج) يركز محلول نترات اليورانيوم النقي ويخزن لحين انتقاله الى مراحل المعالجة التالية. وبصفة خاصة تصمم أوعية تجميع أو خزن محاليل البلوتونيوم بحيث يتم تجنب مشاكل الحرجية الناجمة عن حدوث تغيرات في درجة تركيز وشكل السائل المتدفق.

هي أوعية تجميع أو خزن مصممة أو معدة خصيصا كيما تستخدم في مصانع اعادة معالجة الوقود المشعع. ويجب أن تكون هذه الأوعية عالية المقاومة للتأثير الأكّال لحمض النتريك. وهي تصنع عادة من مواد معينة مثل الصلب غير القابل للصدأ المحتوي على نسبة منخفضة من الكربون، ومثل التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة. ويمكن أن تصمم تلك الأوعية بحيث يتسنى تشغيلها وصيانتها عن بعد، كما يمكن أن تتسم بالخصائص التالية من أجل منع مخاطر الحرجية النووية:

(١) جدران أو انشاءات داخلية ذات مكافيء بوروني لا يقل عن ٢٪،
(٢) أو قطر أقصى يبلغ ١٧٥ مم (٧ بوصات) بالنسبة للأوعية الاسطوانية،
(٣) أو عرض أقصى يبلغ ٧٥ مم (٣ بوصات) بالنسبة للأوعية المسطحة أو الحلقية.

٣-٥ نظم تحويل نترات البلوتونيوم الى أكسيد البلوتونيوم

ملحوظة تمهيدية

في معظم مرافق اعادة المعالجة تنطوي هذه العملية النهائية على تحويل محلول نترات البلوتونيوم الى ثاني أكسيد البلوتونيوم. وأهم المهام الداخلة في هذه العملية هي:
خزن وضبط لقيم العملية، والترسيب وفصل السوائل عن الأجسام الصلبة، والتكليس، ومناولة النواتج، والتهوية، وتصريف النفايات، ومراقبة العمليات.

هي نظم كاملة مصممة أو معدة خصيصا لتحويل نترات البلوتونيوم الى أكسيد البلوتونيوم، وهي مطوعة بصفة خاصة لتجنب آثار الحرجية والاشعاعات ولتقليل مخاطر التسمم بأقصى قدر ممكن.

٦-٣ نظم انتاج فلز البلوتونيوم من أكسيد البلوتونيوم

ملحوظة تمهيدية

تنطوي هذه العملية، التي يمكن أن ترتبط بمرافق اعادة المعالجة، على فلورة ثاني أكسيد البلوتونيوم -عادة بواسطة فلوريد هيدروجين أكّال جدا- من أجل انتاج فلوريد البلوتونيوم الذي يختزل بعد ذلك باستخدام فلز كالسيوم شديد النقاء من أجل انتاج بلوتونيوم فلزي وخبث من فلوريد الكالسيوم. وأهم المهام الداخلة في هذه العملية هي: الفلورة (بواسطة معدات مصنوعة من فلز نفيس أو مبطنة بفلز نفيس على سبيل المثال)، والاختزال الى فلزات (بواسطة استعمال بوتقات خزفية على سبيل المثال)، واستخلاص الخبث، ومناولة النواتج، والتهوية، وتصريف النفايات، ومراقبة العمليات.

هي نظم كاملة مصممة أو معدة خصيصا من أجل انتاج فلز البلوتونيوم، وهي مطوعة بصفة خاصة لتجنب آثار الحرجية والاشعاعات ولتقليل مخاطر التسمم بأقصى قدر ممكن.

٤- مصانع انتاج عناصر الوقود

تشمل عبارة "مصانع انتاج عناصر الوقود" المعدات:

(أ) التي عادة ما تتصل اتصالا مباشرا بتدفق انتاج المواد النووية أو التي تعالج هذا التدفق معالجة مباشرة أو تكفل تنظيمه،

(ب) أو التي تختم المواد النووية داخل الكسوة.

الصادرات

لا يتم تصدير المجموعة الكاملة من الأصناف الرئيسية المتعلقة بالعمليات السابقة الا وفقا للاجراءات المنصوص عليها في المبادىء التوجيهية. كما تنظر الحكومة في تطبيق اجراءات المبادىء التوجيهية على أصناف مفردة تخدم أيا من العمليات السابقة، وتخدم كذلك عمليات أخرى خاصة بانتاج الوقود مثل فحص سلامة الكسوة والاختام، والمعالجة النهائية للوقود المختوم.

٥- مصانع فصل نظائر اليورانيوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصا لها، بخلاف الأجهزة التحليلية

يرد فيما يلي سرد لأصناف المعدات التي تعتبر مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصممة أو المعدة خصيصا، بخلاف الأجهزة التحليلية" لفصل نظائر اليورانيوم:

٥-١ الطاردات المركزية الغازية، والمجمعات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصا للاستخدام في الطاردات المركزية الغازية

ملحوظة ايضاحية

تتألف الطاردة المركزية الغازية عادة من اسطوانة واحدة أو أكثر رقيقة الجدران يتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة) موجودة داخل حيز مفرغ الهواء وتدور بسرعة محيطية عالية تبلغ نحو ٣٠٠ م/ث أو أكثر مع بقاء محورها المركزي في الوضع الرأسي. ولبلوغ سرعة عالية يجب أن تكون نسبة المقاومة الى الكثافة عالية في المواد الانشائية للمكونات الدوارة، ويجب أن تكون مجمعة الجزء الدوار -ومن ثم مكوناتها المفردة- مصنوعة بدقة شديدة جدا من أجل تقليل الاختلال بأقصى قدر ممكن. وبخلاف بعض الطاردات المركزية الأخرى تتميز الطاردة المركزية الغازية المستخدمة في اثراء اليورانيوم بوجود عارضة دوارة -واحدة أو أكثر- قرصية الشكل داخل غرفة الجزء الدوار؛ ووجود مجموعة أنابيب ثابتة تستخدم في ادخال واستخراج غاز سادس فلوريد اليورانيوم وتتألف من ثلاث قنوات منفصلة على الأقل، منها قناتان متصلتان بتجاويف تمتد من محور الجزء الدوار حتى محيط غرفة المحور الدوار. كما توجد داخل الحيز المفرغ الهواء أجزاء حرجة غير دوارة ليس من الصعب تصنيعها، على الرغم من أنها مصممة خصيصا، ولا يحتاج تصنيعها الى مواد فريدة من نوعها. الا ان أي مرفق طاردات مركزية يحتاج الى عدد ضخم من هذه المكونات، بحيث يمكن أن توفر كمياتها مؤشرا هاما يدل على غرض الاستخدام النهائي.

٥-١-١ المكونات الدوارة

(أ) مجمعات الجزء الدوار الكاملة:

هي اسطوانات رقيقة الجدران، أو عدة اسطوانات مترابطة رقيقة الجدران، مصنوعة من احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها الى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء؛ واذا كانت الاسطوانات مترابطة فانها توصل فيما بينها بواسطة المنافخ أو الحلقات

المرنة التي يرد وصفها في الجزء الفرعي التالي ٥-١-١ (ج). ويجهز الجزء الدوار بعارضة داخلية واحدة أو أكثر وبسدادات طرفية حسب الوصف الوارد في الجزأين الفرعيين التاليين ٥-١-١ (د) و (هـ)، وذلك اذا كان هذا الجزء معدا في صورته النهائية. ومع ذلك يمكن توريد المجمعة الكاملة على شكل أجزاء مركبة كل على حدة.

(ب) أنابيب الجزء الدوار:

هي اسطوانات رقيقة الجدران، مصممة أو معدة خصيصا، بسمك يبلغ ١٢ مم (٠ر٥ بوصة) أو أقل، وبقطر يتراوح بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)؛ وتصنع من احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها الى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء.

(ج) الحلقات أو المنافخ:

هي مكونات مصممة أو معدة خصيصا لتوفير سنادة موضعية لأنبوب الجزء الدوار أو لوصل عدد من أنابيب الجزء الدوار فيما بينها. والمنفاخ عبارة عن اسطوانة قصيرة يبلغ سمك جدارها ٣ مم (١٢ر٠ بوصة) أو أقل، ويتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)؛ وهي مزودة بلولب. وتصنع هذه المنافخ من احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها الى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء.

(د) العارضات:

هي مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، مصممة أو معدة خصيصا لتركيبها داخل أنبوبة الجزء الدوار في الطارد المركزي من أجل عزل غرفة الاقلاع عن غرفة الفصل الرئيسية، وفي بعض الحالات يكون الغرض منها مساعدة دورة غاز سادس فلوريد اليورانيوم داخل غرفة الفصل الرئيسية في أنبوبة الجزء الدوار. وتصنع من احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها الى كثافتها، والتي يرد وصفها في الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء.

(هـ) السدادات العلوية/السدادات السفلية:

هي مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، مصممة أو معدة خصيصا لكي تنطبق على نهايتي أنبوبة الجزء الدوار وبالتالي تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم داخل أنبوبة الجزء الدوار، ويكون الغرض منها في بعض الحالات أن تدعم أو تحفظ أو تحتوي، كجزء متكامل،

عنصرا من المحمل الأعلى (السدادة العلوية) أو أن تحمل العناصر الدوارة للمحرك والمحمل الأسفل (السدادة السفلية). وتصنع من احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها الى كثافتها، ويرد وصفها في الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء.

ملحوظة ايضاحية

المواد المستخدمة في المكونات الدوارة للطارد المركزي هي:

(أ) فولاذ مارتنزيتي قادر على مقاومة شد قصوى لا تقل عن ٢٫٠٥ × 10^9 نيوتن/متر مربع (٣٠٠ ٠٠٠ رطل/بوصة مربعة)؛

(ب) وسبائك الومينيوم قادرة على مقاومة شد قصوى لا تقل عن ٠٫٤٦ × 10^9 نيوتن/متر مربع (٦٧ ٠٠٠ رطل/بوصة مربعة)؛

(ج) ومواد خيطية مناسبة لاستخدامها في هياكل مركبة، بمعامل نوعي لا يقل عن ١٢٫٣ × 10^6 متر، ومقاومة شد قصوى نوعية لا تقل عن ٠٫٣ × 10^8 متر ('المعامل النوعي' هو حاصل تقسيم معامل يونغ (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي، (نيوتن/متر مكعب) في حين أن 'مقاومة الشد القصوى النوعية' هي حاصل تقسيم مقاومة الشد القصوى (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب)).

٥-١-٣ المكونات الساكنة

(أ) محامل التعليق المغنطيسي:

هي مجمعات محملية مصممة أو معدة خصيصا، ومكونة من قطعة مغنطيسية معلقة داخل وعاء يحتوي على مخمد. ويصنع الوعاء من مادة قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (أنظر الملحوظة التمهيدية للجزء ٥-٣). وتقترن القطعة المغنطيسية بقطعة قطبية أو بقطعة مغنطيسية ثانية مركبة على السدادة العلوية المذكورة في الجزء ٥-١-١ (هـ). ويجوز أن تكون القطعة المغنطيسية على شكل حلقة لا تزيد نسبة قطرها الخارجي الى قطرها الداخلي على ١٫٦:١. كما يجوز أن تكون القطعة المغنطيسية على شكل يتميز بنفاذية أولية لا تقل عن ٠٫١٥ هنري/متر (١٢٠ ٠٠٠ بنظام الوحدات المترية المطلق)، أو بمغنطيسية متبقية بنسبة لا تقل عن ٩٨٫٥٪، أو ناتج طاقة يزيد على ٨٠ كيلوجول/متر مكعب (10^7 غاوس-اورستد). وبالاضافة الى الخواص المادية العادية يشترط أن يكون انحراف المحاور المغنطيسية عن المحاور الهندسية محدودا بحدود تسامحية صغيرة جدا (أقل من ٠٫١ مم أو ٠٫٠٠٤ بوصة)، أو يشترط بصورة خاصة أن تكون مادة القطعة المغنطيسية متجانسة.

(ب) المحامل/المخمدات:

هي محامل مصممة أو معدة خصيصا، مكونة من مجمعة محور/قدح مركبة على مخمد. ويكون المحور عادة عبارة عن عمود دوار فولاذي مقوى ومصقول على شكل نصف كروي في احدى نهايتيه ومزود بوسيلة لالحاقه بالسدادة السفلية المذكورة في الجزء ٥-١-١ (هـ) في نهايته الاخرى. ولكن يجوز أن يكون العمود الدوار مزودا بمحمل هيدروديناميي ملحق به. ويكون القدح على شكل كرية بتثلم نصف كروي في سطحه. وهذه المكونات كثيرا ما يزود بها المخمد بصورة منفصلة.

(ج) المضخات الجزيئية:

هي اسطوانات مصممة أو معدة خصيصا بتحزيزات لولبية داخلية مصنوعة آليا أو مبثوقة، وبثقوب داخلية مصنوعة آليا. وتكون أبعادها النموذجية كما يلي: القطر الداخلي يتراوح بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، ولا يقل سمك الجدار عن ١٠ مم (٠٫٤ بوصة)، وتكون نسبة الطول الى القطر ١:١. كما يكون شكل التحزيزات المقطعي مستطيلا، ولا يقل عمقها عن ملليمترين (٠٫٠٨ بوصة).

(د) أجزاء المحرك الساكنة:

هي أجزاء ساكنة حلقية الشكل مصممة أو معدة خصيصا لمحركات سريعة ببطائية مغنطيسية (أو ممانعة مغنطيسية) وتيار متناوب متعدد الأطوار من أجل عملية تزامنية داخل فراغ في نطاق ذبذبة ٦٠٠ - ٢٠٠٠ هرتز وفي نطاق قدرة ٥٠ - ١٠٠٠ فولط أمبير. وتتكون الأجزاء الساكنة من لفيفات متعددة الأطوار حول قلب حديدي رقائقي منخفض الفقد من طبقات رقيقة لا يزيد سمكها على ملليمترين (٠٫٠٨ بوصة).

٣-٥ النظم والمعدات والمكونات الاضافية المصممة أو المعدة خصيصا لمصانع اثراء الغاز بالطرد المركزي

ملحوظة تمهيدية

النظم والمعدات والمكونات الاضافية من أجل مصانع اثراء الغاز بالطرد المركزي هي نظم المصانع المطلوبة لادخال غاز سادس فلوريد اليورانيوم في الطاردات المركزية وتوصيل الطاردات المركزية فيما بينها لتكوين مراحل تعاقبية للتمكن من بلوغ اثراء أقوى بصورة مطردة واستخراج نواتج ونفايات سادس فلوريد اليورانيوم من الطاردات المركزية، بالاضافة الى المعدات المطلوبة لتشغيل الطاردات المركزية أو مراقبة المصنع.

ويتم عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من الصلب باستخدام محميات مسخنة، ويجري توزيعه بشكله الغازي على الطاردات المركزية عن طريق أنابيب مجمعية تعاقبية. كما أن نواتج ونفايات سادس فلوريد اليورانيوم المتدفقة على هيئة تيارات غازية من الطاردات المركزية يتم تمريرها عن طريق أنابيب مجمعية تعاقبية الى مصيدات باردة تعمل بدرجة حرارة ٢٠٣ كيلفن (٧٠ درجة مئوية تحت الصفر)، حيث يجري تكثيفها قبل الاستمرار في نقلها الى حاويات مناسبة لترحيلها أو خزنها. ونظرا لأن مصنع الاثراء يتكون من آلاف الطاردات المركزية المرتبة في سلسلة تعاقبية، فان طول الأنابيب المجمعية التعاقبية يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وكمية كبيرة من الاشكال التصميمية المتكررة. وتصنع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جدا من حيث الفراغات والنظافة.

٥-٣-١ نظم التغذية/نظم سحب النواتج والنفايات

هي نظم معالجة مصممة أو معدة خصيصا، تشمل على ما يلي:

محميات (أو مصانع) تغذية تستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم الى سلسلة الطاردات المركزية التعاقبية بضغط يصل الى ١٠٠ كيلو نيوتن/متر مربع أو (١٥ رطلا/بوصة مربعة)، وبمعدل لا يقل عن ١ كيلو جرام/ساعة؛

محولات من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تستخدم لازاحة سادس فلوريد اليورانيوم من السلسلة التعاقبية بضغط يصل الى ٣ كيلو نيوتن/متر مربع أو (٠٫٥ رطل/بوصة مربعة). وتكون المحولات قابلة للتبريد الى ٢٠٣ درجة كيلفن (٧٠ درجة مئوية تحت الصفر)، كما تكون قابلة للتسخين الى ٣٤٣ درجة كيلفن (٧٠ درجة مئوية)؛

مصانع نواتج ونفايات، تستخدم لحبس سادس فلوريد اليورانيوم في حاويات.

والمصنع والمعدات والانابيب تصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنة بمثل هذه المواد (انظر الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء)، كما تصنع بمستويات عالية جدا من حيث الفراغات والنظافة.

٥-٣-٢ نظم الانابيب المجمعية الآلية

هي نظم أنابيب ونظم مجمعية مصممة أو معدة خصيصا لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلسلة الطاردات المركزية التعاقبية. وتكون شبكة الانابيب عادة من النظام المجمعي 'الثلاثي'، حيث يكون كل طارد مركزي موصلا بكل من

المجمعات. وبالتالي تكون هناك كمية كبيرة من الاشكال المتكررة في الشبكة. وتصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (أنظر الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء)، كما تصنع بمستويات عالية جدا من حيث الفراغات والنظافة.

٥-٢-٣ المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم/المصادر الايونية

هي مطيافات كتلية مغنطيسية أو رباعية الاقطاب مصممة أو معدة خصيصا، قادرة على أخذ عينات مباشرة من التغذية أو النواتج أو النفايات من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم. وتتميز بالخواص التالية:

١- تحليل وحدة كتلي لكتلة تزيد على ٣٢٠؛
٢- مصادر أيونية مبنية من النيكروم أو المونل أو مبطنة بالنيكروم أو المونل، أو مطلية بالنيكل؛
٣- مصادر تأيين بالرجم الالكتروني؛
٤- نظام مجمعي مناسب للتحليل النظيري.

٥-٢-٤ مغيّرات التردد

هي مغيّرات تردد (معروفة أيضا على أنها محولات أو مقوّمات عكسية) مصممة أو معدة خصيصا من أجل أجزاء المحرك الساكنة المعرفة في ٥-١-٢ (د)، أو أجزاء أو مكونات أو مجمعات فرعية لمثل هذه المغيرات، تتميز بالخواص التالية:

١- خرج متعدد الأطوار بذبذبة ٦٠٠ - ٢٠٠٠ هرتز؛
٢- واستقرار عال (بتحكم في الذبذبة بنسبة أفضل من ٠,٢%)؛
٣- وتشوه توافقي منخفض (أقل من ٢%)؛
٤- وكفاءة بنسبة أعلى من ٨٠%.

ملحوظة ايضاحية

الاصناف المذكورة أعلاه اما أنها تتصل اتصالا مباشرا بغاز معالجة سادس فلوريد اليورانيوم أو أنها تتحكم تحكما مباشرا في الطاردات المركزية ومرور الغاز من طارد مركزي الى آخر ومن سلسلة تعاقبية الى اخرى.

والمواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل الصلب غير القابل للصدأ، والالومينيوم، وسبائك الالومينيوم، والنيكل أو سبائكه التي تحتوي على نسبة منه لا تقل عن ٦٠%.

٣-٥ المجمعات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصا للاستخدام في الاشراء بالانتشار الغازي

ملحوظة تمهيدية

المجمعة التكنولوجية الرئيسية المستخدمة في أسلوب الانتشار الغازي للفصل النظيري لليورانيوم هي عبارة عن حاجز مسامي خاص للانتشار الغازي، ومبدل حرارة لتبريد الغاز (يتم تسخينه عن طريق عملية الضغط)، وصمامات ختامية وصمامات تحكمية وأنابيب. وبقدر ما تستخدم تكنولوجيا الانتشار الغازي سادس فلوريد اليورانيوم، فان جميع أسطح المعدات والأنابيب والأجهزة (الملامسة للغاز) يجب أن تصنع من مواد تبقى ملامسة لسادس فلوريد اليورانيوم بصورة مستقرة. ويتطلب مرفق الانتشار الغازي عددا من هذه المجمعات بحيث يمكن للكميات أن توفر مؤشرا هاما للاستهلاك النهائي.

٥-٣-١ حواجز الانتشار الغازي

(أ) هي مرشحات مسامية رقيقة مصممة أو معدة خصيصا، بحيث يكون الطول المسامي ١٠٠ - ١٠٠٠ انغستروم، ولا يزيد سمك المرشح على ٥ مم (٢ر٠ بوصة)، ولا يزيد قطر الاشكال الأنبوبية عن ٢٥ مم (١ بوصة). وتصنع من مواد معدنية أو متماثرة أو خزفية قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم؛

(ب) ومركبات أو مساحيق معدة خصيصا لصنع مثل هذه المرشحات. وتشمل هذه المركبات والمساحيق النيكل أو سبائكه المحتوية على نسبة منه لا تقل عن ٦٠٪، أو أكسيد الالومينيوم، أو المواد المتماثرة الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة، التي لا تقل نسبة نقائها عن ٩ر٩٩٪، ويقل حجم جزيئاتها عن ١٠ ميكرونات، وتتميز بدرجة تجانس عالية من حيث حجم الجزيئات، وتكون معدة خصيصا لصنع حواجز الانتشار الغازي.

٥-٣-٢ أوعية الانتشار

هي أوعية اسطوانية محكمة الختام مصممة أو معدة خصيصا، يزيد قطرها على ٣٠٠ مم (١٢ بوصة) ويزيد طولها على ٩٠٠ مم (٣٥ بوصة)، أو أوعية مستطيلة بأبعاد مماثلة، بتوصيلات مداخل وتوصيلات مخارج يزيد قطر كل منها جميعها على ٥٠ مم (٢ بوصة)، وذلك لاحتواء حاجز الانتشار الغازي. وتصنع من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنة بمثل هذه المواد، وتكون مصممة لتركيبها أفقيا أو رأسيا.

٥-٣-٣ الضاغطات ونفاخات الغاز

هي ضاغطات محورية أو نابذة أو ازاحية ايجابية، أو نفاخات غاز بقدرة امتصاص لسادس فلوريد اليورانيوم لا تقل عن ١ متر مكعب/دقيقة، وبضغط تصريف يصل الى عدة مئات كيلو نيوتن/متر مربع (١٠٠ رطل/بوصة مربعة)، مصممة للتشغيل الطويل الأجل في بيئة سادس فلوريد اليورانيوم بمحرك كهربائي بقوة مناسبة أو بدونه، بالاضافة الى مجمعات مستقلة من مثل هذه الضاغطات ونفاخات الغاز. كما أن نسبة هذه الضاغطات ونفاخات الغاز تتراوح بين ١:٢ و ١:٦، وتصنع من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنة بمثل هذه المواد.

٥-٣-٤ سدادات العمود الدوار

هي سدادات مفرغة مصممة أو معدة خصيصا، بتوصيلات تغذية وتوصيلات تصريف للسدادات، من أجل اغلاق العمود الذي يوصل الأعمدة الدوارة للضاغطات أو نفاخات الغاز بمحركات التشغيل لضمان عولية السدادات لمنع تسرب الهواء الى داخل الغرفة الداخلية للضاغط أو نفاخة الغاز، المليئة بسادس فلوريد اليورانيوم. وتصمم مثل هذه الاختام عادة لدرء تسرب الغاز الى الداخل بمعدل يقل عن ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب/دقيقة.

٥-٣-٥ مبدلات الحرارة لتبريد سادس فلوريد اليورانيوم

هي مبدلات حرارة مصممة أو معدة خصيصا، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو مبطنة بمثل هذه المواد (باستثناء الصلب غير القابل للصدأ) أو مبطنة بالنحاس أو أي توليفة من هذه المواد، من أجل تغير الضغط التسربي بمعدل يقل عن ١٠ نيوتن/متر مربع (٠٫٠٠١٥ رطل/بوصة مربعة) في الساعة حيث يكون فرق الضغط ١٠٠ كيلو نيوتن/متر مربع (١٥ رطلا/بوصة مربعة).

٥-٤ النظم والمعدات والمكونات الاضافية المصممة أو المعدة خصيصا للاستخدام في الاثراء بالانتشار الغازي

ملحوظة تمهيدية

النظم والمعدات والمكونات الاضافية لمصانع الاثراء بالانتشار الغازي هي نظم المصنع المطلوبة لادخال سادس فلوريد اليورانيوم في مجمعة الانتشار الغازي وتوصيل المجمعات فيما بينها لتكوين مراحل تعاقبية للتمكن من بلوغ اثراء أقوى بصورة مطردة واستخراج نواتج ونفايات سادس فلوريد اليورانيوم من

مجمعات الانتشار التعاقبية. ونظرا لخواص القصور الذاتي العالية لمجمعات الانتشار التعاقبية، فان أي انقطاع في تشغيلها، ولا سيما وقف تشغيلها، يؤدي الى عواقب خطيرة. ولذا فمن المهم أن تتم في أي مصنع للانتشار الغازي المحافظة بشكل صارم وبصورة دائمة على الفراغات في جميع النظم التكنولوجية والحماية الأوتوماتية من الحوادث وتنظيم تدفق الغاز بطريقة أوتوماتية دقيقة. ويؤدي هذا كله الى الحاجة الى تجهيز المصنع بعدد كبير من النظم الخاصة للقياس والتنظيم والمراقبة.

ويتم عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من اسطوانات موضوعة داخل محميات، ويجري توزيعه بشكله الغازي الى نقطة الدخول عن طريق أنابيب مجمعية تعاقبية. أما نواتج ونفايات سادس فلوريد اليورانيوم المتدفقة على هيئة تيارات غازية من نقاط الخروج فيتم تمريرها عن طريق أنابيب مجمعية تعاقبية اما الى مصائد باردة أو الى محطات ضغط، حيث يجري تحويل غاز سادس فلوريد اليورانيوم الى سائل، وذلك قبل الاستمرار في نقلها الى حاويات مناسبة لترحيلها أو خزنها. ونظرا لأن مصنع الاثراء بالانتشار الغازي يتكون من عدد كبير من مجمعات الانتشار الغازي المرتبة في سلسلة تعاقبية فان طول الأنابيب المجمعية التعاقبية يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وكميات كبيرة من الأشكال التصميمية المتكررة. وتصنع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جدا من حيث الفراغات والنظافة.

١-٤-٥ نظم التغذية/نظم سحب النواتج والنفايات

هي نظم معالجة مصممة أو معدة خصيصا، قادرة على العمل في ظروف ضغط لا يتجاوز ٣٠٠ كيلو نيوتن/متر مربع (٤٥ رطلا/بوصة مربعة)، وتشمل على ما يلي:

محميات (أو نظم) تغذية، تستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم الى سلسلة الانتشار الغازي التعاقبية؛

محولات لتحويل الغاز الى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تستخدم لازاحة سادس فلوريد اليورانيوم من سلسلة الانتشار التعاقبية؛

محطات لتحويل الغاز الى سائل، حيث يجري ضغط وتبريد غاز سادس فلوريد اليورانيوم من السلسلة التعاقبية للحصول على سائل سادس فلوريد اليورانيوم؛

محطات نواتج أو نفايات لنقل سادس فلوريد اليورانيوم الى حاويات.

٥-٤-٢ نظم الأنابيب المجمعية

هي نظم أنابيب ونظم مجمعية مصممة أو معدة خصيصا لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلسلة الانتشار الغازي التعاقبية. وعادة تكون شبكة الأنابيب من النظام المجمعي الثنائي، حيث تكون كل خلية موصلة بكل مجمع.

٥-٤-٣ النظم الفراغية

(أ) هي متنوعات فراغية ونظم مجمعية فراغية ومضخات فراغية مصممة أو معدة خصيصا بقدرة امتصاص لا تقل عن ٥ أمتار مكعبة/دقيقة (١٧٥ قدم مكعب/دقيقة)؛

(ب) ومضخات فراغية مصممة خصيصا للعمل في أجواء باعثة لسادس فلوريد اليورانيوم، تصنع من الألومينيوم أو النيكل أو السبائك المحتوية على النيكل بنسبة تزيد على ٦٠٪، أو تكون مبطنة بأي من هذه المواد. ويجوز لهذه المضخات أن تكون دوارة أو ايجابية، وأن تكون ذات سدادات ازاحية وفلوروكربونية وموائع عمل خاصة.

٥-٤-٤ صمامات الاغلاق والتحكم الخاصة

هي صمامات اغلاق وتحكم منفاخية يدوية أو أوتوماتية مصممة أو معدة خصيصا، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم، يتراوح قطر الصمام من ٤٠ الى ١٥٠٠ مم (١,٥ الى ٥٩ بوصة)، لتركيبها في النظم الرئيسية والاضافية لمصانع الاثراء بالانتشار الغازي.

٥-٤-٥ المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم/المصادر الأيونية

هي مطيافات كتلية مغنطيسية أو رباعية الأقطاب مصممة أو معدة خصيصا، قادرة على أخذ عينات مباشرة من التغذية أو النواتج أو النفايات من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بجميع الخواص التالية:

١- تحليل وحدة كتلي لكتلة تزيد على ٣٢٠؛

٢- مصادر أيونية مبنية من النيكروم أو المونل أو مطلية بالنيكل؛

٣- مصادر تأيين بالرجم الالكتروني؛

٤- نظام مجمعي مناسب للتحليل النظيري.

ملحوظة تمهيدية

الأصناف المذكورة أعلاه اما انها تتصل اتصالا مباشرا بغاز معالجة سادس فلوريد اليورانيوم أو انها تتحكم تحكما مباشرا في التدفق داخل السلسلة

التعاقبية. وجميع الأسطح التي تلامس غاز المعالجة تصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنة بمثل هذه المواد. ولأغراض الأجزاء المتصلة بأجزاء الانتشار الغازي، تشمل المواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم الصلب غير القابل للصدأ والألومينيوم وسبائك الألومينيوم وأكسيد الألومينيوم والنيكل أو السبائك التي تحتوي على النيكل بنسبة لا تقل عن ٦٠٪، والمواد المتماثرة الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة القادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم.

٥-٥ وحدات الفصل بالفوهة النفاثة

٥-٦ وحدات الفصل الدوامي

٦- مصانع انتاج الماء الثقيل والديوتيريوم ومركبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصا لها

مذكرة تمهيدية

يمكن انتاج الماء الثقيل بعمليات متنوعة. بيد أن هناك عمليتين اثبتتا جدواهما من الناحية التجارية: عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين (عملية ذوبان الغاز)، وعملية تبادل النشادر والهيدروجين.

وتقوم العملية الأولى على تبادل الهيدروجين والديوتيريوم بين الماء وكبريتيد الهيدروجين داخل سلسلة أبراج يجري تشغيلها بينما يكون الجزء الأعلى باردا والجزء الأسفل ساخنا. ويتدفق الماء الى أسفل الأبراج في حين أن غاز كبريتيد الهيدروجين يدور صاعدا من أسفل الأبراج الى أعلاها. وتستخدم سلسلة من الصواني المثقبة لتيسير اختلاط الغاز والماء. وينتقل الديوتيريوم الى الماء حيث تكون درجات الحرارة منخفضة، والى كبريتيد الهيدروجين حيث تكون درجات الحرارة عالية. ويزاح الغاز أو الماء المثرى بالديوتيريوم من أبراج المرحلة الأولى عند نقطة التقاء الجزء الساخن والجزء البارد، وتتكرر العملية في أبراج المرحلة التالية. والماء المثرى بالديوتيريوم بنسبة تصل الى ٣٠٪، الذي يمثل نتاج المرحلة الأخيرة، يرسل الى وحدة تقطير لانتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات - أي أكسيد الديوتيريوم بنسبة ٩٩٫٧٥٪.

أما عملية تبادل النشادر والهيدروجين فيمكن أن تستخرج الديوتيريوم من غاز التركيب عن طريق التماس مع النشادر السائل بوجود مادة وسيطة. ويدخل غاز التركيب في أبراج التبادل ثم الى محول نشادر. ويتدفق الغاز داخل

الأبراج من الجزء الأسفل الى الأعلى بينما يتدفق النشادر السائل من الجزء الأعلى الى الأسفل. ويجري انتزاع الديوتيريوم من الهيدروجين في غاز التركيب وتركيزه في النشادر. ثم يتدفق النشادر في مكسر النشادر في أسفل البرج بينما يتدفق الغاز في محول النشادر في الجزء الأعلى. وتتم عملية اثراء اضافي في المراحل التالية، ويتم انتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات عن طريق التقطير النهائي. ويمكن توفير غاز التركيب اللازم في مصنع نشادر يمكن بناؤه الى جانب مصنع انتاج الماء الثقيل عن طريق تبادل النشادر والهيدروجين. كما يمكن أن يستخدم في عملية تبادل النشادر والهيدروجين الماء العادي كمصدر لتوفير الديوتيريوم.

والعديد من أصناف المعدات الرئيسية لمصانع انتاج الماء الثقيل عن طريقة عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين أو عن طريق عملية تبادل النشادر والهيدروجين هي أصناف مشتركة في عدة قطاعات من الصناعات الكيميائية والنفطية. وينطبق هذا بشكل خاص على المصانع الصغيرة التي تستخدم عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين. ولكن القليل من هذه الأصناف متاح "بصورة متيسرة". وعملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين، وعملية تبادل النشادر والهيدروجين تتطلبان مناولة كميات كبيرة من المواد المائعة السامة السريعة الالتهاب والتأكسد في مستويات الضغط العالية. وبالتالي فان تحديد معايير تصميم وتشغيل المصانع والمعدات التي تستخدم هاتين العمليتين يتطلب ايلاء اهتمام دقيق لاختيار المواد ومواصفاتها لتأمين عمر تشغيلي طويل وضمان عوامل تكفل مستويات رفيعة من السلامة والعولية. ويعتمد اختيار المقياس بدرجة رئيسية على عوامل اقتصادية وعلى الحاجة. وبالتالي فان معظم أصناف المعدات سيجري اعدادها وفقا لمتطلبات المستخدم.

وأخيراء ينبغي أن يلاحظ في العمليتين -أي في عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين وعملية تبادل النشادر والهيدروجين- أن أصناف المعدات التي لا تكون، على حدة، مصممة أو معدة خصيصا لانتاج الماء الثقيل يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدة خصيصا لانتاج الماء الثقيل. ومن الأمثلة على هذه النظم نظام انتاج الوسيط المستخدم في عملية تبادل النشادر والهيدروجين، ونظام تقطير الماء المستخدم في التركيز النهائي للماء الثقيل ليكون صالحا للمفاعلات في كل من العمليتين.

وترد فيما يلي أصناف المعدات المصممة أو المعدة خصيصا لانتاج الماء الثقيل باستخدام أي من العمليتين - عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين أو عملية تبادل النشادر والهيدروجين:

٦-١- أبراج تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين

أبراج تبادل مصنوعة من الفولاذ الكربوني (مثلا ASTM A516) يتراوح قطرها بين ٦ أمتار (٢٠ قدما) و ٩ أمتار (٣٠ قدما)، وتكون قادرة على أن تعمل في ظروف ضغط يتجاوز أو يعادل ٢ ميجاباسكال (٣٠٠ رطل/بوصة مربعة) وتاكسد مسموح به في حدود ٦ ملليمترات أو أكثر. وهي أبراج مصممة أو معدة خصيصا لانتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين.

٦-٢- النفاخات والضاغطات

نفاخات أو ضاغطات بالطرد المركزي وحيدة المرحلة ومنخفضة الرأس (أي ٠ر٢ ميجاباسكال أو ٣٠ رطلا/بوصة مربعة) لدورة غاز كبريتيد الهيدروجين (أي الغاز الذي يحتوي على كبريتيد الهيدروجين بنسبة تزيد على ٧٥٪)؛ وهي مصممة أو معدة خصيصا لانتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين. وهذه النفاخات أو الضاغطات قدرتها تتجاوز أو تعادل ٥٦ مترا مكعبا/ثانية (120 000 SCFM)، بينما تعمل في ظروف ضغط مص يتجاوز أو يعادل ١ر٨ ميجاباسكال (٢٦٠ رطلا/بوصة مربعة)، وتكون محكمة باختام مصممة لخدمة كبريتيد الهيدروجين الرطب.

٦-٣- أبراج تبادل النشادر والهيدروجين

أبراج لتبادل النشادر والهيدروجين ارتفاعها يتجاوز أو يعادل ٣٥ مترا (٣ر١١٤ قدما)، ويتراوح قطرها بين ٥ر١ متر (٩ر٤ أقدام) و ٥ر٢ متر (٢ر٨ أقدام)، وتكون قادرة على أن تعمل في ظروف ضغط يتجاوز ١٥ ميجاباسكال (٢٢٢٥ رطلا/بوصة مربعة)، كما تكون مصممة أو معدة خصيصا لانتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين. وهذه الابراج تكون فيها على الاقل فتحة واحدة محورية مشفهة قطرها مماثل لقطر الجزء الاسطواني بحيث يمكن ادخال أو سحب أجزاء الابراج الداخلية.

٦-٤- أجزاء الابراج الداخلية والمضخات المرحلية

أجزاء أبراج داخلية ومضخات مرحلية مصممة أو معدة خصيصا لابراج انتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين وتشمل أجزاء الابراج الداخلية ملماسات مرحلية مصممة خصيصا لتحقيق تماس وثيق بين الغاز والسائل. وتشمل المضخات المرحلية مضخات قابلة للتشغيل المغمور ومصممة خصيصا لدورة النشادر السائل في مرحلة تماس داخلية بالنسبة للابراج المرحلية.

٦-٥- مكسرات النشادر

مكسرات نشادر تعمل في ظروف ضغط يتجاوز أو يعادل ٣ ميجاباسكال (٤٥٠ رطلا/بوصة مربعة)، وتكون مصممة أو معدة خصيصا لانتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين.

٦-٦- محللات الامتصاص بالاشعة دون الحمراء

محللات امتصاص بالاشعة دون الحمراء، تكون قادرة على التحليل "المباشر" لنسبة الهيدروجين والديوتيريوم حيث نسبة تركيزات الديوتيريوم تعادل أو تتجاوز ٩٠٪.

٦-٧- الحراقات الوسيطة

حراقات وسيطة لتحويل غاز الديوتيريوم المثرى الى ماء ثقيل، تكون مصممة أو معدة خصيصا لانتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين.

المرفق جيم

معايير لمستويات الحماية المادية

١- الغرض من الحماية المادية للمواد النووية منع استخدام وتداول هذه المواد بدون ترخيص. وتدعو الفقرة ٣(أ) من وثيقة المبادىء التوجيهية الى الاتفاق فيما بين الموردين على مستويات الحماية المادية المراد تامينها بالنسبة لنوع المواد والمعدات والمرافق التي تحتوي على تلك المواد، مع مراعاة التوصيات الدولية.

٢- وتنص الفقرة ٣(ب) من وثيقة المبادىء التوجيهية على أن يكون تنفيذ تدابير الحماية المادية في البلد المتلقي من مسؤولية حكومة ذلك البلد، غير أن مستويات الحماية المادية التي تقوم عليها هذه التدابير ينبغي أن تكون موضوعا للاتفاق بين المورد والمتلقي. وفي هذا السياق، ينبغي أن تسري هذه الشروط على جميع الدول.

٣- تعتبر الوثيقة INFCIRC/225 التي أصدرتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية والمعنونة "الحماية المادية للمواد النووية" والوثائق المماثلة التي تعدها أفرقة الخبراء الدوليين من وقت لآخر ويتم تحديثها حسب الاقتضاء لتعبر عن التغيرات التي تطرأ على التكنولوجيا والمعرفة المتصلة بها فيما يتعلق بالحماية المادية للمواد النووية، أساسا مفيدا تسترشد به الدول المتلقية عند وضع نظام للتدابير والاجراءات المتعلقة بالحماية المادية.

٤- وتصنيف المواد النووية الوارد في الجدول المرفق، أو الذي يتم تحديثه من وقت لآخر بالاتفاق المتبادل بين الموردين سوف يصلح كاساس متفق عليه لوضع مستويات معينة للحماية المادية بالنسبة لنوع المواد والمعدات والمرافق التي تحتوي على تلك المواد، عملا بالفقرتين الفرعيتين (أ) و (ب) من الفقرة ٣ من وثيقة المبادىء التوجيهية.

٥- تتضمن مستويات الحماية المادية المتفق عليها والتي تكفلها السلطات الوطنية المختصة فيما يتعلق باستعمال وخزن ونقل المواد النووية المدرجة في الجدول المرفق الخصائص الحمائية التالية كحد أدنى:

الفئة الثالثة

<u>الاستعمال والخزن</u> داخل منطقة يجري التحكم في سبل الوصول اليها.

النقل في ظل احتياطات خاصة تشمل ترتيبات مسبقة بين المرسل والمستلم والناقل، وتشمل في حالة النقل الدولي اتفاقا مسبقا بين الكيانات الخاضعة لولاية الدولة الموردة وتلك الخاضعة للوائح الدولة المتلقية، يحدد فيه وقت ومكان وتدابير انتقال مسؤولية النقل.

الفئة الثانية

الاستعمال والخزن داخل منطقة محمية يجري التحكم في سبل الوصول اليها، أي في منطقة خاضعة لمراقبة مستمرة بواسطة حراس أو معدات الكترونية، يحيط بها حاجز مادي به عدد محدود من نقاط الدخول الخاضعة لمراقبة مناسبة؛ أو أي منطقة تتمتع بمستوى مماثل من الحماية المادية.

النقل في ظل احتياطات خاصة تشمل ترتيبات مسبقة بين المرسل والمستلم والناقل، وتشمل في حالة النقل الدولي اتفاقا مسبقا بين الكيانات الخاضعة لولاية الدولة الموردة وتلك الخاضعة للوائح الدولة المتلقية يحدد فيه وقت ومكان وتدابير انتقال مسؤولية النقل.

الفئة الاولى

توضع المواد المصنفة في هذه الفئة تحت حماية نظم يعول عليها بقدر كبير تحول دون الاستخدامات غير المصرح بها، وذلك على النحو التالي:

الاستعمال والخزن داخل منطقة محمية بشدة، أي في منطقة محمية على النحو المحدد بالنسبة للفئة الثانية أعلاه، على أن يكون الوصول اليها قاصرا على الاشخاص الذين تم البت في أهليتهم للثقة، وأن تكون خاضعة للمراقبة بواسطة حراس يظلون على اتصال وشيق بقوات ردع مناسبة. وينبغي أن يكون الهدف من التدابير النوعية المتخذة في هذا الصدد هو استبانة ودرء أي هجوم لا يرقى الى مستوى الحرب أو دخول الاشخاص غير المصرح لهم بالدخول أو نقل المواد بدون تصريح.

النقل في ظل احتياطات خاصة على النحو المحدد أعلاه بالنسبة لنقل مواد الفئتين الثانية والثالثة، الى جانب المراقبة المستمرة بواسطة حراسة مستمرة وفي ظروف تكفل الاتصال الوشيق بقوات ردع مناسبة.

٦- ينبغي للموردين مطالبة الجهات المتلقية بتحديد الهيئات والسلطات المسؤولة عن كفالة تحقيق مستويات الحماية بصورة وافية، والمسؤولة عن التنسيق الداخلي لعمليات الاستجابة/الاستعادة في حالة استخدام أو تداول المواد الخاضعة للحماية بدون ترخيص. وينبغي للجهات الموردة والمتلقية أيضا تحديد نقاط اتصال ضمن سلطاتها الوطنية للتعاون في الامور المتعلقة بالنقل خارج البلد، والامور الاخرى ذات الاهتمام المشترك.

جدول تصنيف المواد النووية

المادة	الشكل	الفئة الاولى	الفئة الثانية	الفئة الثالثة
١- البلوتونيوم(أ)	غير مشع(ب)	٢ كجم أو أكثر	أقل من ٢ كجم ولكن أكثر من ٥٠٠ جرام	٥٠٠ جرام أو أقل(ج)
٢- يورانيوم-٢٣٥	غير مشع(ب) - يورانيوم مثرى حتى نسبة ٢٠٪ أو أكثر من يو-٢٣٥	٥ كجم أو أكثر	أقل من ٥ كجم ولكن أكثر من ١ كجم	كيلو جرام واحد أو أقل(ج)
	- يورانيوم مثرى حتى نسبة ١٠٪ أو أكثر من يو-٢٣٥ ولكن أقل من ٢٠٪	-	١٠ كجم أو أكثر	أقل من ١٠ كجم(ج)
	- يورانيوم مثرى بشكل يفوق حالته الطبيعية ولكن أقل من ١٠٪ من يو-٢٣٥(د)	-	-	١٠ كيلو جرامات أو أكثر
٣- يورانيوم-٢٣٣	غير مشع(ب)	٢ كجم أو أكثر	أقل من ٢ كجم ولكن أكثر من ٥٠٠ جرام	٥٠٠ جرام أو أقل(ج)
٤- وقود مشع			يورانيوم مستنفد أو طبيعي، أو ثوريوم أو وقود ضعيف الاثراء (أقل من ١٠٪ من المحتويات الانشطارية(هـ))(و)	

(أ) على النحو المبين في قائمة المواد الحساسة.

(ب) مواد غير مشعة في مفاعل أو مواد مشعة في مفاعل ولكن مستوى اشعاعها وهي غير محجوبة يساوي، أو يقل عن ١٠٠ راد/ساعة على بعد متر واحد.

(ج) ينبغي التغاضي عن أي كمية يقل اشعاعها عن كمية معنوية واحدة.

(د) ينبغي تطبيق أساليب الادارة الحذرة لحماية اليورانيوم الطبيعي واليورانيوم والثوريوم المستنفدين وكميات اليورانيوم المثرى بنسبة تقل عن ١٠٪ التي لا تقع في الفئة الثالثة.

(هـ) مع أنه يوصى بهذا المستوى من الحماية، سوف يترك للدول، بعد تقييم الظروف الخاصة، بتحديد فئة مختلفة للحماية المادية.

(و) هناك أنواع أخرى من الوقود المصنفة ضمن الفئة الأولى أو الثانية قبل التشعيع، بحكم محتواها الأصلي من المادة الانشطارية، يمكن خفض مستواها الى الفئة الأدنى، بينما يتجاوز مستوى اشعاعها من الوقود ١٠٠ راد/ساعة على بعد متر واحد وهي غير محجوبة.