عروض موقعة

الأمان النووى

عرض
أمل حسين على
كبير باحثين بدار الكتب

السيد، حمدي.
الأمـان النـووي والحمايـة الفيزيائيـة للمـواد والمنشأت النووية/ حمدي السيد . - ط١ . - القاهرة: دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، ٢٠١٥.
٢٤٨ ص ؛ ٢٤ سم.
تدمك ٤ - ٠٨٢ - ٧٢٦ - ٩٧٧ - ٩٧٨

مؤلف الكتاب حاصل على دكتوراه فى توزيع القوى الكهربية بين المحطات الحرارية والهيدروليكية، ودكتوراه في الاستراتيجية والأمن القومي، وتقلد عدة مناصب منها: نائب مدير كلية الدفاع الوطني، ومدير عام الشئون الفنية والتركيبات (هيئة المحطات النووية) والمسئول عن البنية الأساسية لموقع الضبعة، وحاليًا محاضر غير متفرغ في الكليات والمعاهد العسكرية والمدنية.

الهدف العام للأمان النووي هو حماية الأفراد والمجتمع والبيئة؛ وذلك بالإقامة والمحافظة على خط دفاع مؤثر في المحطات النووية ضد الخطر الإشعاعي، أي منع الآثار الصحية للإشعاع على كل من العاملين بالمحطة النووية، والمجتمع بصفة عامة ومنع التلوث الإشعاعي للهواء، والماء، والإنتاج الغذائي، وعندما يكون نظام الحماية فعالاً فإن مستوى المخاطر بالنسبه للمحطات النووية لا تزيد كثيرًا عن تلك الناتجة عن مصادر الطاقه المنافسة، وبصفة عامة فإنها أكثر انخفاضًا، إذا فالتركيز الرئيسي على نظام الأمان هو أمن للمجتمع والناس.

وبالتالي فإن الهدف الأساسي هو التأكد على أنه خلال التشغيل العادي – حتى خلال الحوادث المختلفة – فإن التعرض الإشعاعي خلال المحطة نتيجة تسرب المواد المشعة من المحطة يجب أن يكون أقل ما يمكن تحقيقه علميًا مع الأخذ في الاعتبار العوامل الاقتصادية والاجتماعية.

أما الهدف الفني فيكون منع الحوادث بثقة عالية في المحطات النووية، والتأكيد على أن كل الحوادث المحتملة حتى الضعيفة منها قد أُخذت في الاعتبار عند تصميم المحطات النووية.

ويجب أن نعرف أن منع الحوادث هو الغاية القصوى لكل من المصممين والمشغلين للمحطة معًا، ويتم ذلك باستخدام عالي الثقة في التصميم والإنشاء، والمكونات والأنظمة المستخدمة، وخطوات التشغيل الخاصة، وذلك بواسطه الأفراد المؤهلين جيدًا بثقافة الأمان النووي القوية.

وحيث إن الحماية الطبيعية للمنشآت النووية تتكامل مع الأمان النووي، والهدف هو حماية البيئة والمجتمع، ولتوضيح ذلك فإن أسلوب العمل يتركز في الثلاث نقاط التالية :.

١. تحديد أهداف نظام الحماية الطبيعية، وذلك بدراسة المنشأة الموجودة أولاً، وخطط المنشأة للتعرف على كل ظروف التشغيل، والملامح الفيزيائية الهامة، التي تؤثر على نظام الحماية الطبيعية، ثم تتم الدراسة التفصيلية لمدى العدائيات على نظام

الحماية المادية أن يتصدى لها بنجاح. وفي النهايه تستكمل تحديد الأهداف، وتعريف المساحات الأكثر أهمية، وكذلك المواد التي يجب أن تتم حمايتها والمساحات الأكثر أهمية، وكذلك المواد التي يجب أن تتم حمايتها من العدائيات.

٢ـ يتم بعد ذلك تصميم الحماية المادية إما بتعريف عناصر الحماية الطبيعية الموجودة بالفعل للتطوير إلى القوة الأعلى، أو تصميم نظم حماية جديد مستخدمًا العناصر الهامة التالية وهي : الكشف Detection، والتأخير Delay والاستجابة أو التصدي Response.

٣ـ تتم عملية تقييم التصميم نظام الحماية المادية ـ معطيًا المعلومات عن منشأة التهديد المحتمل ، الأهداف، ونظام الحماية المادية مستخدمًا تحليلاً فنيًا مقبول للحصول على قياس مدى كفاءة نظام الحماية مطلوب إعاده التصميم والمراجعة إذا كانت عمليات التصميم مطلوب إعادتها بعد التحليل والمراجعة لزيادة مستوى الكفاءة حتى تصبح مرضية تمامًا.

وبالرغم من أنه مازالت هناك قلة متخوفة من الإقدام على استخدام الطاقة النووية في إنتاج الكهرباء، وتحلية مياه البحر رغم اقتصادياتها الممتازة بالنسبة للبديل المنافس فإنه لا مجال لهذا التخوف على الإطلاق؛ فالثقة أكيدة في أن تكنولوجيا أمان المفاعلات النووية قد بلغت مستوى عاليًا من تجهيزات الأمان التي تكفل السلامة الكاملة للبيئة والمجتمع، وأن البرنامج النووي القومي يأخذ في الاعتبار مواكبة أحدث النظم التي توصلت إليها التكنولوجيا العالميه للأمان، واستخدام أحدث أجيال المفاعلات، وفي مصر تطبيق أقصى شروط الأمان تشددًا، والمتبعة في مختلف دول العالم النووية، والتي أوصت بها الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ونشر الثقافة النووية وثقافة الأمان النووي.

وتأتى فصول الكتاب كالاتى:

<u>الفصل الأول: مفاعلات القوى النووية:</u>

المفاعل النووي هو جهاز تبدأ فيه سلسلة التفاعلات النووية ويتم التحكم فيها، وتستمر في حالة استقرار، والاستخدام الأكثر وضوحًا للمفاعلات النووية هو استخدامها كمصدر طاقة لتوليد القدرة الكهربية، ويشمل المفاعل الوقود (مادة الانشطار)، مادة مهدئة لكي تتحكم في معدل الانشطار، وعاء سميك الجدارن ليحتوى مكونات المفاعل، عازل لحماية الأشخاص، ونظام لتوصيل الحرارة بعيدًا عن المفاعل، بالإضافة إلى بعض الأجهزة لمراقبة والتحكم في نظم المفاعل، أما بالنسبة لمحطة قدرة نووية، فإن الحرارة التي يعطيها الانشطار النووي داخل

المفاعل النووي، وذلك عندما تقرب أنوية الذرة للمواد القابلة للانشطار (عادة اليورانيوم ٢٣٥ أو البلوتنيوم ٢٣٩) بواسطه نيترون فإنها تنتج نواتين أو أكثر كناتج الانشطار، مطلقة طاقة، والنيترونات المستخدمة في عملية الانشطار النووي، عندما يتم التحكم في سلسلة التفاعل فإن الطاقة الناتجة يمكن استخدامها في تسخين الماء، وإنتاج البخار يدير تربين يتصل بمولد كهربي لإنتاج الكهرباء.

تكنولوجيا المفاعلات:

يوجد ستة أنواع مختلفة من المفاعلات قد تم تطويرها لإنتاج الكهرباء التجارية حول العالم وثلاثة منهم هى الأكثر إنشاءً وعملاً في العالم، وهذه الأنواع الثلاثة هي : مفاعل الماء الخفيف المضغوط (PWR)، ومفاعل الماء المغلي (BWR)، ومفاعل الماء الثقيل المضغوط (PHWR)، ومعظم هذه التصميمات لا يتوقع أن تكون متوفرة للإنشاءات التجارية قبل عام ٢٠٣٠م .

اقتصاديات المفاعل النووي:

أظهرت الدراسات الاقتصادية أن المحطات النووية تتميز بالتكاليف الرأسمالية العالية عن المحطات غير النووية، لكن التكاليف الجارية (تكاليف الوقود والتشغيل) منخفضة جدًا، وبصفة عامة فإن وحدة تكاليف التوليد (KWH) للمحطة النووية هي الأرخص على الإطلاق خاصة عندما تعمل المحطة النووية كقاعدة للاحتمال في منحنى الأحمال المعروف في توزيع القدرة على محطات التوليد المختلفة.

مراحل تنفيذ محطات القدرة الكهربية النووية:

- التعريف والتجهيز للمشروع النووي، وهذه المرحلة تشمل دراسات الموقع .
- الإعداد لطرح المناقصة، وتشمل هذه المرحلة إقامة الإطار القانوني النووي، وإعداد المواصفات العامة والفنية للمحطة.
- الإعداد لتجهيز وتشغيل المحطة، وهذه المرحلة تشمل الإنشاء، التجهيز، وتشغيل المحطة.

ويستغرق الوقت الكلي لإطلاق المحطة النووية ١٥ سنة للدولة الجديدة في هذا المجال، وأقل من ١٥ سنة للدولة المتطورة .

تكنولوجيا المفاعلات:

مفاعلات تبريد الماء:

(A) مفاعل الماء المضغوط:

يستخدم الماء العادي ليعمل كمبرد وكذلك مهدئ، ويتميز تصميمه بأن له دائرة تبريد ابتدائية والتي تنساب خلال قلب المفاعل تحت

ضغط شديد، أما الدائرة الثانوية وهي التي يتكون فيها البخار لإداره التربين.

ومفاعل (PWR) يحتوى على عدد من أعمدة الوقود، وتصل درجة حرارة الماء في قلب المفعل c 325 ، لذلك يجب أن تحفظ تحت ضغط حوالي ١٥٠ مرة الضغط الجوي وذلك لمنع الغليان، ويتم تثبيت الضغط بواسطة البخار في الضاغط .

(B) مفاعل الماء المغلى:

هذا التصميم شبيه جدًا لمفاعل (PWR) فيما عدا أنه يوجد دائرة واحدة فقط ، ويكون الماء فيها تحت ضغط أقل؛ لذا فإنه يغلي في القلب عند حوالي c 285، ويمر البخار المجفف فوق قلب المفاعل، ثم يخرج مباشرة إلى التربين، ويجب الحماية من الإشعاع خلال إجراء عملية الصيانة.

(C) مفاعل الماء الثقيل :

مفاعل ال Candu تطور منذ الخمسينيات في كندا ؛ وهو يستخدم أكسيد اليورانيوم الطبيعي كوقود، ويحتاج إلى مهدئ ذي كفاءة عالية، ولذلك يستخدم الماء الثقيل (D2O)، ويوضع المهدئ في خزان كبير يسمى كالاندريا، ويتم احتراق الخزان بواسطه عدد من مئات أنابيب الضغط الأفقية، والتي تشكل قنوات الوقود، وتبرد بسريان الماء الثقيل تحت ضغط في دائره التبريد الابتدائية مع درجة حرارة c 290.

(D) مفاعلات تبريد الغاز:

عبارة عن مفاعلات تعمل تحت ضغط ، وتستخدم ثانى أكسيد الكربون مبردًا، والجرافيت كمهدئ وتستعمل اليورانيوم الطبيعي كوقود، وسبيكة الماجنوكى كسوة للوقود، كما تستخدم قضبان البورون الصلب للتحكم في المفاعل، وكان التصميم يطور باستمرار، ويوجد فيه وحدات قليلة جدًا متشابهة.

(E) مفاعل الماء الخفيف ومهدئ الجرافيت (RBMk):

هذا التصميم سوفيتى، ويتم تطويره من مفاعلات إنتاج البلوتنيوم، وهو يستخدم أنابيب ضغط رأسية طويلة تسير خلال الجرافيت المهدئ، ويبرد بواسطة الماء والذى يسمح بغليانه في قلب المفاعل وعند درجة c 290 كثيرًا مثل (BWR)، والوقود أكسيد اليورانيوم منخفض التخصيب ويوضع في أنابيب وقود، وتتم التهدئة بصفة كبيرة نتيجة الجرافيت الثابت، وإذا زاد غليان الماء فإنه يقلل التبريد وامتصاص النيترون بدون منع التفاعل الانشطارى.

(F) مفاعل المعدن السائل سريع التغذية (LMFBR):

مفاعل التغذية السريع (FBR) هو مفاعل النيترون السريع المصمم لكي يغذي

الوقود؛ وذلك بإنتاج مواد قابلة للانشطار أكبر مما يستهلك المفاعل، ومفاعل FBR هو أحد الأنواع الممكنة لتغذية المفاعل.

ويبرد هذا المفاعل بواسطة المعدن السائل، وليس له مهدئ، وينتج وقودًا أكثر ما يستهلك، وتعمل هذه المفاعلات مثل مفاعلات PWR بالنسبة للكفاءة، ولا يحتاج أن يكون تحت ضغط عالٍ حتى عند درجات الحرارة العالية.

النفايات المستثناة والنفايات ذات المستوى المنخفض جدًا:

هي نفايات مشعة ؛ وتحتوى على مادة مشعة عند مستوى لا يعتبر ضارًا على الناس أو البيئة المحيطة، وتحتوي أساسًا على مواد مدمرة مثل الخراسانة، البلاستر، الطوب، المعادن، صمامات أنابيب ... إلخ خلال عمليات التفكيك والتعرية على المواقع الصناعية النووية، وهناك صناعات أخرى مثل عملية إعداد الطعام، العمليات الكيميائية الصلب ... إلخ تنتج هي أيضًا نفايات ذات مستوى منخفض كنتيجة للتركيز الطبيعي الموجود في بعض المعادن المستخدمة في العمليات الصناعية.

الفصل الثاني: أهداف الأمان النووي Nuclear Saftey Oljectives

تم تحديد ثلاثة أهداف بالنسبة لمحطات القدرة النووية:

الأول عام فى الطبيعة، أما الهدف الثانى والثالث: أهداف تكاملية؛ والتى تعبر عن الهدف العام، والذى يتعلق بالحماية الإشعاعية والظواهر التكنولوجية للأمان، فأهداف الأمان ليست منعزلة ولكن تداخلها يؤكد التكامل بينها ويزيد الثقة فيها.

والهدف العام للأمان هو حماية الأفراد والمجتمع والبيئة، وذلك بإقامة وصيانة خط دفاع مؤثر في محطات القدرة النووية ضد الخطر الإشعاعي.

وهدف الحماية الإشعاعية هو التأكيد على أنه خلال التشغيل العادي فإن التعرض الإشعاعي خلال المحطة نتيجة تسرب المواد المشعة من المحطة يكون أقل مايمكن تحقيقه، مع الأخذ في الاعتبار العوامل الاقتصادية والاجتماعية، وأن تكون أقل من الحدود المتوقعة، وتأكيد تخفيف مدى التعرض للإشعاع نتيجة الحوادث.

أما هدف الأمان التقني هو منع الحوادث بثقة عالية في المحطات النووية حتى تلك الحوادث ذات الاحتمالية الضعيفة جدًّا نتيجة للإشعاع، حتى لو حدث سوف تكون أصغر ما يمكن.

وظائف ومهام الأمان:

١. منع التفاعلات اللحظية غير المقبولة.

٢ـ غلق المفاعل للتخفيف من نتائج حالات الحوادث.

٣ـ الحفاظ على قائمة تبريد المفاعل الكافية لتبريد قلب المفاعل خلال وبعد حالات التشغيل.

٤ـ إزالة الحرارة المتبقية والزائدة خلال حالات التشغيل المناسبة.

٥ـ الحفاظ على تكامل حدود ضغط تبريد المفاعل .

٦ـ منع الانهيار للمكونات التي بانهيارها تتسبب في الإضرار بوظيفة الأمان ومهمته.

ثقافة الأمان:

بناء ثقافة الأمان، تحكم الأفعال وردود الأفعال لكل الأفراد والمنظمات العضوية المتصلة بالأنشطة التي تنتسب إلى القدرة النووية، ويجب أن نقيم حدود المسئولية الواضحة والاتصالات والسلطة مع موارد كافية، وكذلك المراجعة الداخلية يجب أن تتم على الأنشطة الخاصة بالأمان، والأهم تدريب الكوادر والتعليم المتكامل، كل ذلك يدخل في ممارسة عملية الأمان بنجاح.

المسئوليات والنتائج المتوقعة:

الحكومة هي المسئولة عن عملية اتخاذ القرار، والذي يؤدي إلى تنفيذ البرنامج النووي القومي، فالحكومة يجب أن تدرب الأفراد الذين سوف ينفذون البرنامج ، وهذا يستلزم تأكيد أسس التعليم الأكاديمي في كل أفرع التكنولوجيا وثيقة الصلة بالإنشاء، وتشغيل المحطة النووية، ويجب على الحكومة أن تعد وتجهز الهيئات القانونية النووية وتنشئ إطار العمل للتنظيم النووي، وتخلق الكيان التنظيمي المستقل والفعال.

الفصل الثالث: نظم أمان مفاعل الماء المضغوط:

عناصر الأمان الهندسية:

الهدف المركزي في تصميم المفاعل، وتشغيله هو التحكم الآمن واحتواء نواتج الانشطار للمفاعل في كلا حالتي التشغيل الطبيعي، والتشغيل غير الطبيعي.

والطرق المتبعة لتحقيق هذا الهدف:

١. أن يكون تصميم قلب المفاعل والتحكم في المفاعل، وأنظمة الحماية كل ذلك يمنع تسرب نواتج انشطار الوقود ؛ وذلك التأكيد على التكامل الشامل تحت تأثير التشغيل الطبيعي.

٢. أن يكون نظام تبريد المفاعل بحيث يحتوي نواتج الانشطار في مبرد المفاعل، ويمنع التسريب.

٣- أن يكون تصميم أنظمة الوقاية والضمان النووي بحيث تحد من تسرب نواتج الانشطار، وانتشاره وبالتالي تقليل تعرض الناس للتسرب خارج وعاء المفاعل.

مظاهر الأمان الهندسية المثالية:

(١) نظام تبريد القلب الطارئ:

يمد نظام تبريد القلب الطارئ بالماء المجفف؛ والذى يحتوي على البورون لكي يبرد قلب المفاعل في حالة فقد تبريده، كما أنه يقوم بإمداد حامض اليوريك المركز لكي يحافظ على المفاعل في حالة إيقاف كامل، في حالة انهيار التبريد المصاحب لكسر أنبوب البخار.

(٢) نظام الترذيذ (الرش) للوعاء الحاوي:

وظيفة نظام ترذيذ الوعاء هي الحد من الضغط الأقصى في الوعاء لأقل من الضغط التصميمي، والذي يلي حادث كسر خط البخار؛ وذلك لتقليل الضغط ودرجة الحرارة لتقليل تسريب الوعاء، ويزيل النظام أيضًا الأيودين المتسرب عند كسر كسوة الوقود التي تلي حادث فقد التبريد، ويتركب نظام ترذيذ الوعاء من مضخات ترذيذ، وخزان ترذيذ إضافي وقاذفة واحدة لكل مضخة، وحلقات ترذيذ وأنابيب ضرورية وصمامات.

(٣) نظام مروحة التهوية للوعاء الحاوى:

نظام التبريد المروحي للوعاء يعيد تدوير وتبريد جو الوعاء فى حالة حدوث فقد في التبريد ؛ وهذا النظام يعمل لتدعيم نظام ترذيذ الوعاء ؛ وذلك لتقليل درجة حرارة الوعاء وضغطه.

(٤) نظام إزالة الحرارة المتبقية:

وهو يعمل على إزالة الحرارة الطارئة الناتجة عن فقد التغذية بالماء الطبيعى، ويستخدم كجزء من نظام تبريد قلب المفاعل الطارئ، ونظام تزويد الوعاء الحاوي خلال حالات الحوادث؛ ومضخات نظام إزالة الحرارة المتبقية يتم إمدادها بالقدرة من عناصر الأمان الهندسية وقضبانها الكهربية.

(٥) الأنظمة الكهربية:

النظم الكهربية يتم تصميمها لكي تعطي قدرة متنوعة لمكونات الوحدة والمعدات بالإضافة إلى الإمداد بالقدرة إلى شبكة نقل القدرة، ومحطة القدرة الإضافية يتم تغذيتها عادة بواسطة المولد الرئيسي عن طريق وحدة محولات إضافية، وإذا لم يكن المولد الرئيسي جاهزًا، أو تم فصله فإن محطة القدرة الإضافية يتم تغذيتها من شبكة النقل المستخدمة؛ وذلك من خلال نظام محولات إضافي، وفي حالة الفقد الكامل للقدرة الإضافية

تتم التغذية من مصادر خارج الموقع وإن القدرة المطلوبة للإيقاف الآمن يتم إمدادها من مولدات ديزل موضوعة بالموقع .

الفصل الرابع: حوادث محطات القدرة النووية:

١. مقياس الحوادث النووية الدولية والحوادث الإشعاعية:

والمقياس هو الوسيلة على المستوى العالمي للاتصال بالجمهور بطريقة سلسة لمعرفة دلالة الأمان للحوادث الفورية والإشعاعية، ويشرح المقياس مغزى الحوادث في مدى الأنشطة المتعددة؛ والتي تشمل الاستخدام الصناعي والطبي للمصادر الإشعاعية، و العمل في المنشأت النووية، ونقل المواد المشعة.

ويتم تصميم المقياس بحيث تكون شدة الحادثة حوالى ١٠ مرات زيادة في حالة الزيادة في المستوى على المقياس، والحوادث التي لها دلالات الأمان تسمى انحراقات، وتصنف تحت المقياس و يرمز لها بالمستوى صفر.

وتصنيفات الحوادث النووية والإشعاعية تتأثر بثلاث:

أ- الناس والبيئة المحيطة: وذلك باعتبار جرعات الإشعاع التي يتأثر بها الناس الذين هم قرب موقع الحادثة، والانتشار الواسع والانطلاق غير المخطط للمواد المشعة من منشأ ما.

ب - الحواجز الإشعاعية والتحكم: تغطي الحوادث بدون أي تأثير مباشر على الناس أو البيئة، وتطبق فقط داخل المنشأت الرئيسية، وهي تغطي مستويات عالية من الإشعاع غير مخططة وانتشار كميات ملحوظة للمواد الإشعاعية محصورة داخل المنشأة.

ج . الدفاع في العمق:

تغطي أيضًا الحوادث بدون أى تأثير مباشر على الناس أو البيئة، لكن من أجلها قياسات المدى توضع في مكانها لمنع الحوادث.

٢. مجال المقياس:

يطبق لأي حادثة مرتبطة بالنقل والتخزين واستخدام المواد المشعة والمصادر الإشعاعية سواء حدثت الحادثة أو لم تحدث في المنشأ، وهي تشمل طيف واسع من الاستخدامات التطبيقية.

ويختص المقياس بالاستخدامات والتطبيقات المدنية فقط وليست العسكرية.

٣. حادثة تشرنوبل:

كانت حادثة تشرنوبل فى عام ١٩٨٦م نتيجة خلل في تصميم المفاعل، والذي كان يعمل بدون تدريب الأفراد تدريبًا كافيًا، وكان نتيجة انفجار البخار، والحريق الذي حدث

تسرب ٥% على الأقل من إشعاع قلب المفاعل إلى الجو المحيط وتحت الريح، وتوفي عدد من عمال محطة تشرنوبل نتيجة التسمم الإشعاعى الحاد، وقد دمرت الحادثة تشرنوبل أربع مفاعلات؛ و لم يعانِ أحد خارج الموقع من تأثيرات الإشعاع الحاد، وتشخيص نسبة كبيرة من الأطفال بالسرطان مما يحتمل دخول إشعاع الأيودين بأجسامهم.

وهناك بعض الفوائد العلمية والملموسة الناتجة عن حادثة تشرنوبل؛ وأهم هذه الفوائد هي التي تختص بأمان المفاعل خاصة في أوروبا الشرقية؛ فإن أمان كل المفاعلات ذات التصميم السوفيتى قد تحسنت على نطاق واسع، وهذا يرجع إلى تطور ثقافة الأمان، ثم تشجيعها بزيادة التعاون والمشاركة بين الشرق والغرب، والاستثمار الحقيقي في تحسين المفاعلات.

والتعديلات التى قد تم عملها للتغلب على العيوب فى كل المفاعلات السوفيتية طراز RBMK والتي مازالت تعمل.

وكثير من البرامج النووية الدولية بدأت بعد حادثة تشرنوبل وإن الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) تراجع مشاريع الأمان لكل طراز من المفاعلات السوفيتية وتنظر إليها بعين الاعتبار.

الفصل الخامس: الضمانات العيارية للوكالة الدولية للطاقة الذرية:

هناك أكثر من ٢٠٠ معيار قد تم نشرهم؛ والتي تعكس الإجماع الدولي على إنشاء مستوى عالٍ من الأمان لحماية الناس والبيئة، وإن معايير الوكالة الدولية للطاقة الذرية هي حجر الزاوية فى نظام الأمان النووي العالمي.

وقواعد الأمان تقدم أهداف الأمان الأساسية ومبادئ الحماية والأمان، وتقدم أسس متطلبات الأمان، ومكونات ومتطلبات الأمان يجب أن تقابل لتأكيد حماية الناس والبيئة، وتحكم هذه المتطلبات بأهداف ومبادئ الأمان وإذا لم تلبَ هذه المتطلبات عندئذ يجب أن تؤخذ القياسات للوصول إلى أو استفادة مستوى الأمان.

ونوع وشكل هذه المتطلبات تسهل استخدامها لهذه المؤسسات بطريقة متناغمة مع إطار التنظيم والضمان القومي، ومكونات معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية ذات المدى الطويل تشمل أسس الأمان الموحدة، ومتطلبات الأمان العالمية فى ٧ أجزاء قابلة للتطبيق على كل المنشأت والأنشطة.

الحماية الفزيائية للمواد:

تتحقق مبادئ الحماية المادية (الفزيائية) عن طريق تدابير إدارية وتقنية، وتوصي الدول

باتباع التدابير الواردة هنا بصدد الحماية المادية للمواد النووية المستخدمة أو العابرة أو المخزونة والحماية المادية للمرافق الحيوية النووية، وفقًا لما تقتضيه نظم الحماية المادية التي تأخذ بها هذه الدول، و تعتمد هذه التدابير على مستوى التطور في أجهزة الحماية المادية، وعلى أنواع المواد النووية والمرافق النووية.

ومن الأمور الجوهرية أن يتم استعراض وتحديث التدابير الموصى بها من وقت لآخر لمسايرة التقدم في مستويات أجهزة ونظم الحماية المادية، أو لإدخال أنواع جديدة من المرافق، ومن المتوقع أن يختلف تصميم الحماية المادية لمرفق بعينه عن هذه التوصيات عندما تشير الظروف السائدة إلى أن هناك حاجة إلى مستوى مختلف من الحماية المادية.

وتشجع الدول في تنفيذ هذه التوصيات على التعاون والتشاور وعلى تبادل المعلومات عن تقنيات وممارسات الحماية المادية إما مباشرة أو من خلال منظمات دولية.

(١) أهداف الحماية الفيزيائية العامة للمواد والمنشأت النووية:

أ. وضع شروط لتقليل احتمالات سحب المواد النووية بدون إذن، واحتمالات التخريب المتعمد.

ب ـ توفير المعلومات والمساعدات الفنية دعمًا للتدابير السريعة و الشاملة التي تتخذها الدولة من أجل تحديد مكان المواد النووية المفقودة، واستعادتها من أجل تقليل آثار التخريب.

(٢) دور الوكالة الدولية للطاقة النووية:

. توفير مجموعة من التوصيات بشأن متطلبات الحماية المادية للمواد النووية المستخدمة والعابرة والمخزونة لكي تنظر فيها السلطات الوطنية المختصة.

. أن تكون الوكالة في وضع يسمح لها بإسداء المشورة لسلطات الدولة بشأن نظم الحماية المادية. أما كثافة المساعدة وحجمها ويتم تحديدها بالاتفاق بين الدولة و الوكالة.

(٣) عناصر النظام الوطني للحماية الفزيائية للمواد النووية و المرافق النووية:

ـ تتحمل الدولة وحدها المسئولية عن إنشاء نظام للحماية المادية فيها، وعن تشغيل النظام واستمراره، كما ينبغي على الدولة أن تسن التشريعات بشأن الحماية المادية.

ـ ينبغي للدولة ألا ترخص إلا الأنشطة التي تمتثل لتشريعات الحماية المادية.

ـ نظام المعلومات يتيح للدولة أن تكون على علم بكل تغير في المواقع النووية، وتوفير خطوط اتصال عديدة مع الطاقة الذرية،

والأمـان النـووي والـدفاع المـدني، والحكـم المحلـي، والنقـل والمواصـلات، والقـوات المسلحة ووزارة الصحة.

. تنفيذ تدابير الحماية المادية المنصوص عليها في التشريعات.

ـ مراقبـة الامتثـال لتـدابير الحمايـة الماديـة المنصوص عليها.

. ضمان الجودة عند تنفيذ الحماية المادية.

ـ نقـاط الاتـصال الحكومـى المعنيـة بـشئون الحماية المادية.

ويفيـد الكتـاب المكتبـات العلميـة المتخصصة.