محطات براكة للطاقة النووية السلمية
الوقود النووي

مؤسسة الإمارات للطاقة النووية
Emirates Nuclear Energy Corporation

شركة براكة الأولى ش.م.خ
Barakah One Company PJSC

شركة نواة للطاقة
Nawah Energy Company

تصنيع الوقود النووي

ممَّ يصنع الوقود النووي؟

يعتبر اليورانيوم عنصراً طبيعياً معتدل النشاط الإشعاعي ويستخدم كوقود في العديد من محطات الطاقة النووية. ويعتبر اليورانيوم-235 أحد نظائر أو أشكال العنصر والذي يمكن أن يخضع للانشطار النووي، وهي عملية انقسام الذرات. مما يجعل عنصر اليورانيوم وقوداً مثالياً للمفاعلات النووية.

كيف يصنع الوقود النووي؟

كما هو الحال بالنسبة للنفط والفحم، تدعى المادة المستخدمة في تصنيع الوقود النووي خام اليورانيوم، وتستخرج هذه المادة من باطن الأرض. ويتم استخراج اليورانيوم من مناجم تقع في 20 دولةً تقريباً حول العالم. وبعد استخراجه، يخضع اليورانيوم الخام لعدة عمليات لمعالجته. حيث يتم فصله عن المواد الأخرى وتحويله إلى مادة قابلة للاستخدام في الوقود النووي وتصنيع حُبيبات الوقود.

وتشبه حُبيبات الوقود هذه في حجمها وشكلها ممحاة قلم الرصاص أو ظفر شخص بالغ. ويتم وضع أقراص الوقود في أنابيب معدنية، تدعى هذه الأنابيب بأعمدة الوقود، ويبلغ طولها حوالي ٤ أمتار. وعند جمعها في حزمة واحدة، تشكل أعمدة الوقود ما يدعى بحزمة الوقود.

الوقود النووي في المفاعلات

كم تبلغ كمية الوقود االمستخدمة في المفاعل النووي؟

يمكن للمفاعل النووي االستيعاب أكثر من 200 حزمة وقود دفعةً واحدة، وذلك وفقاً لتصميم المفاعل. ويعمل المفاعل النووي APR-1400 المُستخدم في محطات براكة باستخدام 241 حزمة وقود. ويبلغ وزن كل واحدة منها 650 كيلوغرام تقريباً.

ما هي مراحل عملية تحميل الوقود النووي؟

تتبع عملية تحميل الوقود أعلى معايير السلامة والأمان، ويجري خلالها تزويد المفاعل النووي باليورانيوم، وهو الوقود الذي يتم استخدامه كمصدَر للحرارة لإنتاج الطاقة الكهربائية، حيث قام خبراء مختصون من شركة "نواة" للطاقة بنقل 241 حزمة وقود واحدة تلو الأخرى إلى المفاعل.

ومع وضع السلامة على رأس الأولويات في كل مرحلة، استغرق إنجاز هذه المهمة 14 يوماً وفقاً لخطة مدروسة بعناية. إذ تضم حاوية مفاعل المحطة الأولى في براكة، بعد أن تم تحميل كافة حزم الوقود والبالغ عددها 241 حزمة. يحتوي كُل منها على طاقة تكفي لسد حاجة منزل إماراتي واحد من الكهرباء لمدة تصل إلى أربعة أشهر وبدون أي انبعاثات كربونية.

هل يحتاج الوقود النووي إلى الاستبدال؟

يمكن لكل واحدة من حزم الوقود أن تستمر في العمل في المفاعل لمدة تصل حتى 6 سنوات. ويقوم العمال باستبدال حزم الوقود النووي حين تقل قدرتها على انتاج حرارة كافية. ويتم استبدال حوالي ثلث حزم الوقود الخاصة بالمفاعل كل 12 إلى 24 شهراً.

وفي محطات براكة، ستتم عملية استبدال حزم الوقود كل 18 شهراً، وعمل المهندسون في براكة لتحسين كفاءة المفاعل والوقود المستخدم للوصول إلى دورة تشغيلية من 24 شهراً. ومن شأن هذا الأمر أن يضمن استمرارية انتاج الطاقة الكهربائية الموثوقة والصديقة للبيئة لدولة الإمارات ولمدة عامين قبل توقف المفاعل للتزود بالوقود.

الوقود النووي المستنفد

ماذا يحدث للوقود النووي بعد إخراجه من المفاعل؟

بمجرد إخراجه من المفاعل، يتم تخزين الوقود النووي المستنفد في أحواض خرسانية مبطنة بالفولاذ تقع بالقرب من مبنى المفاعل لمدة 5 سنوات تقريباً. ويتم ضخّ المياه الباردة عبر هذه الأحواض للتخلص من الحرارة الناتجة عن الوقود حتى يصبح بارداً بما يكفي للانتقال إلى عملية التخزين طويل الأجل أو إعادة المعالجة.

ماذا يحدث بعد أن يصبح الوقود النووي المستنفد بارداً؟

عندما يصبح الوقود المستنفد بارداً يتم نقله إلى حاويات مصنوعة من الخرسانة والفولاذ يطلق عليها اسم البراميل الجافة. ويمكن أن يتم تخزين هذه البراميل بشكل آمن في موقع محطات الطاقة النووية أو في منشأة تخزين مؤقتة أو طويلة الأجل.

وكجزء من التزام دولة الإمارات بمعاهدة عدم الانتشار النووي، قررت الدولة الامتناع عن إعادة معالجة المخلّفات النووية داخل الدولة وذلك منذ بداية إنطلاق البرنامج النووي السلمي الإماراتي.

النشاط الإشعاعي

هل يمتلك الوقود الجديد نشاطاً إشعاعياً؟

تتسم حزم الوقود الجديد (غير المستخدم) بمستوىً متدنٍ من النشاط الإشعاعي. ويمكن للشخص أن يقف بجانب حزم الوقود دون وجود أي مخاطر تهدد صحته.

وخلال عملية تصنيع حزم الوقود، يرتدي العمال قفازات خاصة لحماية الأنابيب ومكونات الحزمة من الزيوت والرطوبة التي تتراكم على البشرة.

وعند إحضار حزم الوقود إلى موقع المفاعل، يتم نقلها ضمن حاويات شحن من الفولاذ مصممة خصيصاً لهذا الغرض. تتسم بكونها آمنة وقوية، لحماية الوقود من أي أضرار قد تلحق به خلال عملية النقل.

هل يمتلك الوقود االمستنفد نشاطاً إشعاعياً؟

يعتبر الوقود المستنفد مشعاً إلى حد كبير. وقد قامت البلدان حول العالم بنقل وتخزين الوقود المستنفد بشكل آمن على مدى عقود من الزمن. ويتم استخدام حاويات مصممة بمنتهى الدقة لتخزين ونقل الوقود المستنفد والحيلولة دون إطلاق المواد المشعة في النظام البيئي. وتلتزم دولة الإمارات بضمان تطبيق أعلى معايير الجودة والسلامة عند التعامل مع الوقود النووي المستخدم من أجل حماية الموظفين والمجتمع والبيئة.

مؤسسة الإمارات للطاقة النووية
أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، هاتف: 0555 313 2 00971. www.enec.gov.ae