مستخلص البحث

الهدف من هذه الدراسة هو إعتماد تبسيط التصـميم علـى الكفـاءة القائمة على أسس السـلامة فـى المفـاعلات النوويـة التوالديـة السـريعة المبردة بالصـوديوم والـتى تتعـرض موادهـا الإنشـائية لـبيئات صـعبة مـن الإشـعاع والإجهـاد ودرجـة الحـرارة والكيماويـات اللازمـة لصـنع الوقـود المتقدم والمواد المكونة المعنية والتى قد تؤدي إلى تشقق أو كسـر فـى غلاف قضبان الوقود وأوعية وأنابيب المفاعل والإنـاء المحتـوى لـه نتيجـة للإتلاف الإشعاعي والفراغات المنتفخـة ونمـو التصـدعات، نسـبة للإجهـاد الحراري والتحميل الدوري والتآكل وصدمة الموجـات الزلزاليـة الـتى قـد تتسبب فى إنصهار قلب المفاعل وينتج عـن ذلـك تحريـر طاقـة معاكسـة لزخم سقوط الوقود وحدوث الإنفجار.

فالدراسـة الـتى أشـير إليهـا نظـراً لتقييـم أداء التصـميم فيمـا وراء إستكشاف الأحداث التى سوف تؤثر إيجابياً على متغيرات أسس التصميم فى هذا البحث، لـذا فـى المفـاعلات التوالديـة المـبردة بالصـوديوم فـإن البحـث يتعلـق بدراسـة وتقييـم الخـواص الميكانيكيـة لسـبيكة SS4337 وسبيكة SS5140 والذي يفترض أن يستخدمان كمـواد إنشـائية فـى بنـاء وتصميم المفاعلات التوالدية السريعة عند درجات الحرارة العاليـة خاصـة قلب المفاعل فى أثناء التشـغيل وقـد قـامت الدراسـة لفحـص الخـواص الميكانيكية بإستخدام نظام إختبار ميكانيكي فـى وجـود محاليـل كيميائيـة من درجة حرارة الجو إلى أكـثر مـن 650 مـع تيـار الضـغط 10.3 ميقـا باسكال ومن ثم دراسة تآكل الفراغات المنتفخة لتقدير إجهاد التآكـل مـع دوال التشقق البيئي وكذلك التأثيرات الموضعية لهذه السبائك.

ومن خلال تسخين مائع التبريد فى الحالة العابرة لتعتبر مصدر آخـر لمقاومة التآكل للمادة الإنشائية والتى أمكن تحقيقها عن طريق إستخدام التحليل الضوئي عند درجات حرارة مختلفـة لدراسـة الإنشـاءات الدقيقـة كذلك مقاومـة الشـد وإجهـاد الشـد والمتانـة والصـلادة ثـم مقارنـة هـذه الخـواص مـع سـبيكة N) SS316 L) لتحديـد تحسـينات فـى الخـواص الميكانيكية لمعالجة هذه العيوب بالإضافة إلـى معالجـة صـدمة الموجـات الزلزالية، وفي هذا الإتجاه إن سبائك الصلب SS5140 و SS4337 وبناءاً علـى الإختبـارات الميكانيكيـة يمكـن إسـتخدامها علـى نطـاق واسـع فـى محطات توليد الطاقة الأحفورية فى المستقبل وذلـك بسـبب ميـزة قـوة التحمل لدرجات الحرارة العالية جعلهـا واعـدة ومرشـحة كمـادة إنشـائية

لمحطات الطاقة النووية ذات درجات الحـرارة العاليـة خاصـة المفـاعلات التوالدية السريعة ولكل طراز من هذا الجيل.

كما إشتمل البحث على عرض محاسن ومسـاوئ الصـوديوم كمـادة مبردة للمفاعل السريع، مقابل إستخدام سـبيكتي SS4337 و SS5140 كمواد إنشائية فى المفاعل السريع حيث درجات حرارة عاليـة مـع فيـض نيوتروني وجرعات إشعاعية عالية حيث المكونات الكيميائية ذات العناصر المتعددة لهاتين السبيكتين جعل لديهم مقاومة عالية للفراغـات المنتفخـة والزحف الإشـعاعي وكـذلك التقصـف الإشـعاعي والتآكـل حيـث أن هـذه العوامل تحدد مدة بقاء الوقـود فـى المفاعـل كمـا إشـتمل البحـث أيضـاً تصميم يمكن نظام إقتفـاء أثـر إرتـداد الموجـات الزلزاليـة وذلـك لتحديـد مركز نشأتها الى أماكن الرصد حـول محطـة الطاقـة النوويـة ثـم إنتقـال الموجة الزلزالية بعيد عـن موقـع قاعـدة المفاعـل لحمايـة المفاعـل مـن صدمات الموجات الزلزالية.

لذا يكون النهج الحالي فرصة لتحسـين تصـميم المفاعـل مـن خلال الكشف عن الأجزاء المكونة للعيـوب بالنسـبة للمـواد الإنشـائية السـابقة والتى تهدف إلى تعويض إضـافات التصـميم المكونـة للمتطلبـات الحاليـة والتى سوف تظهر معنى التخفيضات فى تكلفـة الوقـود ومعنـى السـلامة فيما يتعلـق بالإسـتدامة ودورة الوقـود مـع إعـادة التـدوير لتحسـين إدارة النفايات.