

Інформація до проекту (для подальшої публікації)

Секція: Нові технології виробництва матеріалів, їх оброблення, з'єднання, контролю якості; матеріалознавство; наноматеріали та нанотехнології

Назва проекту: Синтез та дослідження структури і властивостей нанокompозитних плівкових систем для потреб ядерної та термоядерної енергетики

(не більше 15-ти слів)

Тип роботи (наукова робота, науково-технічна експериментальна) розробка (зайве викреслити).

Організація-виконавець: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

(повна назва)

АВТОРИ ПРОЕКТУ:

Керівник проекту (П.І.Б.) Конотопський Леонід Євгенович

(основним місцем роботи керівника проекту має бути організація, від якої подається проект)

Науковий ступінь кандидат фізико-математичних наук вчене звання _____

Місце основної роботи Національний технічний університет «Харківський політехнічний»

Проект розглянуто й погоджено рішенням наукової (вченої, науково-технічної) ради (назва вищого навчального закладу/наукової установи) від « 05 » вересня 2019 р., протокол № 5

Інші автори проекту Рудченко С.О., Суровицький С.В., Малєєв М.В., Геращенко С.С., Чумак В.С., Асєєв А.С., Захаров А.С.

Пропоновані терміни виконання проекту (до 36 місяців)

з 01.01.2020 по 31.12.2022

Орієнтовний обсяг фінансування проекту: 900,0 тис. грн.

1. АНОТАЦІЯ (до 5 рядків)

Проект націлений на вирішення важливого науково-практичного завдання, що пов'язане з проведенням комплексних експериментальних та теоретичних досліджень поведінки новітніх наноструктурованих плівкових композитних структур в умовах радіаційно-термічних навантажень, характерних для роботи ядерних та термоядерних реакторів. Проект включає вивчення особливостей технології синтезу та дослідження експериментальних зразків наноструктурованих металічних та квазікристалічних плівок на основі системи Ti-Zr-Ni та їх композицій, дослідження фізичних основ синтезу багаточарових рентгенівських дзеркал підвищеної радіаційної та термічної стійкості.

(короткий зміст проекту)

2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ (до 10 рядків)

Основною проблемою практичного застосування захисних покриттів та рентгенівських дзеркал в екстремальних умовах термоядерного реактору є їх недостатня термічна та радіаційна стабільність. Проект виконуватиметься в рамках робочого пакету термоядерної програми EUROfusion «Плазмово-поверхнева взаємодія». Розробка наноструктурованих покриттів може задовольнити вимоги постанови кабінету міністрів України «Про затвердження Комплексної (зведеної) програми підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних електростанцій» від 7 грудня 2011 р. № 1270.

3. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ (до 10 рядків)

Основна мета проекту – встановлення особливостей синтезу, структури та властивостей наноструктурованих тонких плівок і плівкових композицій для ядерної та термоядерної енергетики, а також визначення закономірностей взаємодії з елементами реакторів водневої

та гелієвої плазми в умовах, що моделюють роботу ІТЕРа. Завдання, які будуть вирішуватися в рамках пропонованого проекту полягають у наступному:

- 1) Виготовлення експериментальних зразків квазікристалічних плівок на основі системи Ti-Zr-Ni та рентгенівських дзеркал на основі пар матеріалів Si/Mg₂Si та Mo/Si.
- 2) Дослідження характеристик квазікристалічних плівок і рентгенівських дзеркал при періодичних навантаженнях плазми типу ELM, а також визначення залишкових напружень опромінених зразків.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИЗНА (до 10 рядків)

Значна кількість даних стосовно структури шарів рентгенівських дзеркал, а також дані щодо стійкості БРД до радіаційного випромінювання, яке моделює умови роботи покриттів у термоядерному реакторі, будуть отримані вперше.

Очікується, що експериментальні зразки рентгенівських дзеркал забезпечать кращі оптичні властивості, ніж існуючі аналоги. Наприклад, згідно з теорією БРД Si/Mg₂Si забезпечить коефіцієнт відбиття на рівні 44% на довжині хвилі 30.4 нм, на відміну від БРД Mo/Si, для якого це значення знаходиться на рівні 25%.

Очікується, що квазікристалічні покриття забезпечать більш високу стійкість до наводнювання, що дозволить підвищити експлуатаційні характеристики вже існуючих матеріалів, які застосовуються у ядерних та термоядерних реакторах.

5. НАУКОВА ТА/АБО ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ (до 10 рядків)

У проєкті передбачається дослідження впливу плазми, що генерується прискорювачем КСПП X-50. Подальше дослідження експериментальних зразків буде виконуватись за допомогою рентгенівського растрового мікроскопу та методів рентгенівського аналізу. Це дозволить отримати дані стосовно структури зразків у вихідному стані та після опромінення і зробити узагальнення щодо рекомендацій до технології синтезу нанокompозитних плівкових систем. Експериментальні результати, які будуть отримані при виконанні даного проєкту будуть передаватись у ННЦ ХФТІ та голові українського дослідницького проєкту EUROfusion.

Керівник проєкту

Підпис:



В.о.проректора

Підпис:

