**Звіт про науково-дослідну роботу: „Вивчити структурно-кінетичні закономірності нерівноважних процесів в дисперсних системах та композиційних матеріалах, що ініційовані внутрішніми і зовнішніми високоенергетичними факторами; розробити принципи керування цими процесами як на стадії технології виготовлення матеріалу, так і при його експозиції в екстремальних умовах”**

**Мета роботи** - отримання нових знань про вплив високоенергетичних внутрішніх і зовнішніх факторів (механоактивації, екзотермічних реакцій) на структурно – кінетичні закономірності нерівноважних процесів в дисперсних системах та композиційних порошкових матеріалах на основі тугоплавких металів систем Cu-Fe-Mo, Mo-(Cu-Fe, Sn-Fe), Ni-Sn-CaF2 та Ni-Cr-Al-Ti і розробка методів керування цими процесами, що дозволило істотно підвищити електрофізичні, фізико-механічні та експлуатаційні властивості функціональних композитів.

Терміни виконання наукової роботи: початок І кв. 2014 р.

 закінчення IV кв. 2016 р.

 **Керівник роботи**: Скороход Валерій Володимирович, д.т.н., академік НАНУ, (Email:dir@ipms.kiev.ua )

 **Скорочений зміст висновків рецензентів**.

Представлені в роботі результати комплексних різноманітних досліджень дозволили вперше на основі термокінетичного аналізу реакційної взаємодії в системах на основі нікелю розробити технологію виготовлення зразків дисперснозміцнених порошкових ніхромів та іх термореакційної пайки з метою використання в кромках гіперзвукового літака; досліджено суттєво нерівноважні процеси ущільнення і структуроутворення при спіканні композиційних матеріалів в системі мідь-залізо-молібден. Встановлено механізм впливу молібдену на процеси ущільнення та рекристалізації композиційних матеріалів при твердо- та рідкофазному спіканні, а також підвищити пластичність і твердість мідь-залізного композиту; вивчена розчинність та кінетика росту шарів інтерметалідних фаз на поверхні розділу молібдену з активними розплавами (мідь, олово)-залізо. Вперше встановлено склад трифазної рівноваги молібден-інтерметалід-розплав, вивчено вплив домішок заліза на кінетику росту інтерметалідних фаз та умови утворення шарів і їх мікроструктура. Одержані результати мають бути використані при розробці захисних антикорозійних покриттів на поверхні виробів із молібдену, а також нового покоління псевдосплавів на основі молібдену. Робота виконана на доброму науковому рівні за допомогою сучасних аналітичних методів і заслуговує позитивної оцінки.

 **Пропозиції про подальше використання результатів роботи.**

 Отримання нікелевих сплавів, матеріалів електротехнічного призначення, матеріалів захисних покриттів на тугоплавких металах. Робота виконана на доброму науковому рівні результати роботи дозволяють рекомендувати розробити алгоритми оптимізованих технологій спікання для підвищення рівня властивостей функціональних матеріалів, а саме дисперсно-зміцнених за допомогою сучасних аналітичних методів і заслуговує позитивної оцінки.

 Дані про реєстрацію роботи: № 0114U000229

 **РЕФЕРАТ**

**Об’єкт дослідження** – матеріали на основі систем Cu-Fe-Mo, Ni-Al, Nb-Ti.

**Мета роботи** - отримання нових знань про вплив високоенергетичних внутрішніх і зовнішніх факторів (механоактивації, екзотермічних реакцій) на структурно – кінетичні закономірності нерівноважних процесів в дисперсних системах та композиційних порошкових матеріалах на основі тугоплавких металів систем Cu-Fe-Mo, Mo-(Cu-Fe, Sn-Fe) та Nb-Al-Ti і розробка методів керування цими процесами, що дозволило істотно підвищити електрофізичні, фізико-механічні та експлуатаційні властивості функціональних композитів.

**Методи дослідження**: технологічні засоби порошкової металургії, фізико-механічні випробування, рентгенівський та мікроструктурний аналіз тощо.

Вперше на основі термокінетичного аналізу реакційної взаємодії в системах на основі нікелю розроблена технологія виготовлення зразків дисперсно зміцнених порошкових ніхромів та іх термореакційної пайки з метою використання в кромках гіперзвукового літака. Одержані великогабаритні вироби пройшли високотемпературні випробування на стенді при дії реактивного потоку зі швидкістю близькою до звукової.

Досліджено суттєво нерівноважні процеси ущільнення при спіканні композиційних матеріалів в системі Cu-Fe-Мо. Встановлено активуючий вплив Мо на ущільнення і затримку процесів рекристалізації при твердофазному спіканні. Встановлено, що Мо сповільнює утворення твердих розчинів Cu-Fe при твердо- та рідкофазному спіканні, що підвищує пластичність спечених композитів. Визначені умови одержанні зразків з високою відносною густиною без додаткової деформаційної обробки для використання в якості електродного матеріалу.

Вивчено особливості взаємодії молібдену з розплавами на основі малоактивних металів (Cu, Sn), що містять активний компонент (Fe). Вперше встановлена розчинність Мо в цих розплавах та кінетика росту шару Mo6Fe7 на поверхні Мо. Встановлено умови утворення, склад і мікроструктура шару інтерметаліду.

**Ключові слова:** ПОРОШКОВА МЕТАЛУРГІЯ, СПІКАННЯ, КОМПОЗИТ, МІДЬ, МОЛІБДЕН, ХРОМ.