**Звіт про науково-дослідну роботу: „ Фізико-хімічні особливості формування наноструктур тугоплавких сполук на основі перехідних металів ІУ-УІ груп та їх твердих розчинів у процесах низькотемпературного синтезу "**

**Мета роботи** - одержання високодисперсних порошків боридів, карбідів, силіцидів та нітридів перехідних металів ІУ-УІ груп методами безпосереднього механохімічного синтезу або механічного стимулювання низькотемпературного синтезу з елементів (залежно від структури вихідних металів, величини адіабатичної температури утворення сполук (екзотермічного ефекту реакцій) та концентрації структурних дефектів за рахунок механічної активації), а також обґрунтування вибору технологічного процесу одержання нанопорошків низки тугоплавких сполук і твердих розчинів на їхній основі.

Терміни виконання наукової роботи: початок І кв. 2012 р.

закінчення IV кв. 2014 р.

**Керівник роботи**: Уварова Ірина Володимирівна, д.х.н.,(Email:uvarova@ipms.kiev.ua)

**Скорочений зміст висновків рецензентів.**

Рецензенти відзначили, що у роботі в теоретико-фундаментальному плані цікавими є висновки щодо залежності шляхів проходження реакцій твердофазного синтезу тугоплавких сполук від структури вихідних металів, величини адіабатичної температури утворення цих сполук (екзотермічного ефекту реакцій) та концентрації структурних дефектів, що виникають за механічної активації, а також від електронної будови атомів металів і металоїдів, які й визначають реакційну активність вихідних компонентів. З практичного ж погляду, серед іншого, важливим є обґрунтування вибору технологічних процесів одержання нанопорошків низки тугоплавких сполук і твердих розчинів на їхній основі. Авторами встановлена також доречність застосування саме нанорозмірних порошків - і передусім подвійних диборидів титану- хрому - для отримання захисних покриттів на нікелевій основі з підвищеними фізико- механічними властивостями.

**Пропозиції про подальше використання результатів роботи.**

Враховуючи комплексність одержаних в роботі результатів, можна рекомендувати їх подальше використання в авіаційній, машинобудівній та хімічній галузях - зі збільшенням систематизації і комп’ютерного моделювання та вдосконаленням математичного апарату (з метою створення науково-обгрунтованого підходу до спрямованого синтезу нанорозмірних матеріалів із підвищеними фізико-механічними властивостями).

Дані про реєстрацію роботи: № 0112U002085

**РЕФЕРАТ**

**Мета роботи** - одержання високодисперсних порошків боридів, карбідів, силіцидів та нітридів перехідних металів ІУ-УІ груп методами безпосереднього механохімічного синтезу або механічного стимулювання низькотемпературного синтезу з елементів (залежно від структури вихідних металів, величини адіабатичної температури утворення сполук (екзотермічного ефекту реакцій) та концентрації структурних дефектів за рахунок механічної активації), а також обґрунтування вибору технологічного процесу одержання нанопорошків низки тугоплавких сполук і твердих розчинів на їхній основі.

**Об’єкти дослідження** - нанопорошки тугоплавких сполук на основі карбідів, боридів, силіцидів та нітридів перехідних металів ІУ-УІ груп і тверді розчини на їх основі, а також методи активації вихідних компонентів з метою прискорення процесів тугоплавкої взаємодії і зниження температури фазових перетворень.

За для виконання цієї мети було: відпрацьовано технологічні параметри одержання тугоплавких сполук карбідів, боридів, силіцидів та нітридів перехідних металів ІУ-УІ груп і твердих розчинів на їх основі з підвищеними фізико-механічними властивостями та методи активації вихідних компонентів з метою зниження температури фазових перетворень при твердофазному і гетерогенному синтезах; проаналізовано процеси, що відбуваються у цих випадках, із погляду структурних перетворень і електронно-донорного механізму. Проведено роботу з відпрацювання оптимальних умов синтезу тугоплавких сполук залежно від маси наважок і обладнання, які використовують при синтезі.

**Ключові слова**: НАНОПОРОШКИ ТУГОПЛАВКИХ СПОЛУК, МЕХАНОСИНТЕЗ, МЕХАНОАКТИВАЦІЯ, ТВЕРДІ РОЗЧИНИ, ЛЕГУЮЧІ ДОБАВКИ.

**Публікації**

Макаренко Г. Н. Механосинтез двойного диборида титана-хрома /Г. Н. Макаренко, Л. А. Крушинская, И. И. Тимофеева (отд. 7) // Наноструктурное материаловедение. — 2012. - № 2. - С. 29-35.

Грищишина Л. Н. Примесная инженерия: влияние энергетических факторов атомной и электронной подсистем на упрочнение зерна титановых сплавов // Сб. науч. ст. «Электронная микроскопия и прочность материалов». - Киев: ИПМ НАНУ. - 2012. - Вып. 18. - С.170-183.

Уварова І. В. Відновлення форми і розмірів зношення деталей машин та механізмів нанесенням наноструктурованих покриттів з підвищеними фізико-механічними властивостями / І. В. Уварова, Р. М. Медюх, В. Ф. Лобунець, Н. Р. Медюх // 36. наук. ст. «Проблеми ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин». - Київ. - 2012. - 78-90.