**Звіт про науково-дослідну роботу: „ Розробка та вдосконалення методів дослідження матеріалів ракетно-космічної техніки та синтезу**

**ультрадисперсних порошків з використанням високотемпературних джерел енергії ”**

**Мета роботи** - провести дослідження теплозахисних характеристик матеріалів і покриттів в умовах, які максимально наближені до моделювання орбітального польоту та входження в атмосферу виробів ракетно-космічної техніки. Розробити високотемпературні технології, в тому числі отримання нанодисперсних матеріалів з добавками, нанесення покриттів та отримання

високоентропійних сплавів за допомогою самопоширюваного високотемпературного

синтезу (СВС) з використанням концентрованих джерел енергії.

Терміни виконання наукової роботи: початок І кв. 2018р.

закінчення IV кв. 2020 р.

**Керівник роботи**: Фролов Генадій Олександрович, д.т.н.,(Email: g.frolov@nbi.com.ua)

**Скорочений зміст висновків рецензентів.**

Результати досліджень тонкошарового покриття ТТП-ФС використанні при розрахунках теплового захисту першого ступеня від впливу

 струменя ракетного двигуна ракетоносія «Антарес», якій 15 лютого 2020 р. виконав місію з доставки корисного вантажу на міжнародну космічну станцію. (Відгук на тему від ДП ВО ПМЗ ім. О.М. Макарова 25.11.2020).

**Пропозиції про подальше використання результатів роботи.**

Результати визначення ТФХ (теплозахисних матеріалів ) будуть використані при розрахунках виробів ракетно- космічної техніки в ДП «КБ "Південне".

Дані про реєстрацію роботи: № 0118U003527

**РЕФЕРАТ**

**Об’єкт дослідження** – процеси, що мають місце при термоерозійних випробуваннях зразків з високотемпературної кераміки та металевих сплавів, отримання

 високоентропійних сплавів, високотемпературні технології отримання зразків

дрібно - та нанодисперсних матеріалів і покриттів на основі композиційних нітридів за допомогою концентрованих джерел енергії.

**Мета роботи** – провести дослідження теплозахисних характеристик матеріалів і покриттів в умовах, які максимально наближені до моделювання орбітального польоту та входження в атмосферу виробів ракетно-космічної техніки. Розробити високотемпературні технології, в тому числі отримання нанодисперсних матеріалів

з добавками, нанесення покриттів та отримання  високоентропійних сплавів за допомогою самопоширюваного

 високотемпературного синтезу (СВС) з використанням концентрованих джерел енергії.

**Методи дослідження** − радіаційний і конвективний нагрів, випробування при високих температурах, металографічний, мікрорентгеноспектральний, рентгеноструктурний і інші аналізи і дослідження.

Розроблені методики, створено обладнання та проведені дослідження

теплофізичних характеристик теплозахисних матеріалів і покриттів. Проведено вивчення та

вдосконалення процесів синтезу наноструктурних нітридів різного складу під дією концентрованого світлового випромінювання (КСВ). Розглянути дослідження впливу КСВ на утворення порошкових композиційних матеріалів різного складу в потоці азоту. Розроблена технологія одержання високоентропійних сплавів (ВЕС) методом СВС за допомогою КСВ (КСВ) - (ВЕС-СВС-КСВ), а переміщення пресовки в фокальній області концентратора сонячної енергії забезпечило регулювання інтенсивності випромінювання та створило оптимальний режим сплавоутворення МАХ-матеріалу.

Методи і устаткування високотемпературного нагріву використовуються в ІПМ НАН України для нанесення та дослідження теплозахисних і корозійностійких покриттів; результати визначення ТФХ теплозахисних матеріалів будуть використані при

розрахунках виробів ракетно- космічної техніки в ДП «КБ "Південне"». Результати досліджень тонкошарового

покриття ТТП- ФС використанні при розрахунках теплового захисту першого ступеня від впливу

 струменя ракетного двигуна ракетоносія «Антарес», якій 15 лютого 2020 р. виконав місію з доставки корисного вантажу на міжнародну космічну станцію. (Відгук на тему від ДП ВО ПМЗ ім. О.М. Макарова 25.11.2020).

**Ключові слова**: ВИСОКОШВИДКІСНЕ КИСНЕВО - ТА ПОВІТРЯНО ПАЛИВНЕ НАПИЛЕННЯ, РАДІАЦІЙНИЙ НАГРІВ, ТЕРМОСТІЙКІСТЬ, ВИСОКОЕНТРОПІЙНІ СПЛАВИ.