

## Сведения о ходе выполнения проекта

### **«Разработка и создание нового класса высокопрочных и высокомодульных конструкционных композиционных материалов с высоким сопротивлением статическим, повторно-статическим, динамическим и радиационным нагрузкам»**

Руководитель проекта д-р физ.-мат. наук Курзина И.А.

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 26 сентября 2017 г. № 14.575.21.0123 с Минобрнауки России в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе № 1 в период с 26.09.2017 г. по 29.12.2017 г. выполнены следующие работы:

1 Аналитический обзор научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИ

2 Проведение патентных исследований в соответствии с ГОСТР 15.011-96.

3 Обоснование и выбор вариантов возможных решений задач ПНИ и выбор оптимального варианта.

4 Получение экспериментальных образцов ванадиевого сплава по одной штуке каждого состава V-4-5% Ti-4-5% Cr

5 Определение химического состава и морфологических особенностей экспериментальных образцов ванадиевого сплава.

6 Разработка методика ускоренного исследования поведения экспериментальных образцов ванадиевого сплава и трехслойного материала "хромсодержащая сталь/ванадиевый сплав/хромсодержащая сталь" под воздействием облучения с использованием ускорителей тяжелых частиц и моделирования нейтронного облучения высокой интенсивности.

7 Разработка программы и методики исследовательских испытаний экспериментальных образцов полученного ванадиевого сплава.

8 Проведение исследовательских испытаний экспериментальных образцов полученного ванадиевого сплава.

9 Получение экспериментальных образцов ванадиевого сплава лучшего химического состава по результатам исследовательских испытаний.

10 Разработка специальных требований к составам ванадиевого сплава.

11 Разработка технологического лабораторного регламента на процесс получения экспериментальных образцов ванадиевого сплава.

12 Проведение воздействия облучения с использованием ускорителей тяжелых частиц или нейтронного облучения высокой интенсивности на экспериментальные образцы ванадиевого сплава.

13 Проведение маркетинговых исследований с целью изучения перспектив коммерциализации РИД, полученных при выполнении ПНИ.

14 Материально-техническое обеспечение работ (моноблок, расходные материалы для компьютеров, канцелярия).

### ***Основные результаты проекта***

В настоящее время завершены работы по первому этапу и выполнено следующее: проработана российская и зарубежная литература, среди которой статьи в периодических изданиях, электронные ресурсы, монографии, методическая, научно-техническая, нормативная литература, а также базы данных. На основе данного материала подготовлен аналитический обзор, включающий в себя описание проблемы разработки и создания материалов для изготовления тепловыделяющих элементов, описаны основные способы получения таких материалов. Проведены патентные исследования и подготовлен отчет. С целью изучения перспектив коммерциализации индустриальным партнером проведены маркетинговые исследования. Обоснование и выбор вариантов возможных решений задач ПНИ и выбор оптимального варианта. Получены экспериментальные образцы ванадиевого сплава при варьировании состава V-4-5%Ti-4-5%Cr, определен химический состав и морфологические особенности полученных образцов. Разработана программа и методика исследовательских испытаний экспериментальных образцов полученного ванадиевого сплава, по которой проведены исследовательские испытания экспериментальных образцов полученного ванадиевого сплава. Разработана методика ускоренного исследования поведения экспериментальных образцов ванадиевого сплава и трехслойного материала "хромсодержащая сталь/ванадиевый сплав/хромсодержащая сталь" под воздействием облучения с использованием ускорителей тяжелых частиц и моделирования нейтронного облучения высокой интенсивности. Проведено воздействие облучения с использованием ускорителей тяжелых частиц на экспериментальные образцы ванадиевого сплава. По результатам всех испытаний получены экспериментальные образцы ванадиевого сплава лучшего химического состава. Разработаны специальные требования к составам ванадиевого сплава. Также разработан технологический лабораторный регламент на процесс получения экспериментальных образцов ванадиевого сплава.

Проведены работы по получению экспериментальных образцов ванадиевого сплава при варьировании состава. Проведены исследовательские испытания полученных образцов по разработанной программе и методике. Разработана методика и проведено облучение экспериментальных образцов ванадиевого сплава тяжелыми частицами. Образцы после облучения исследованы. На основании общих данных по всем исследованиям выбран лучший состав образца ванадиевого сплава с добавками титана и хрома.

По результатам работ была подана заявка на способ получения сплава на основе ванадия с добавлением Ti и Cr в вакуумной дуговой печи.

Работы, предусмотренные техническим заданием и планом графиком, в отчётном периоде выполнены в полном объёме.