

Сведения о ходе выполнения проекта

«Научные основы технологии синтеза и применения нового класса лигатур для производства нанокompозитов на основе легких сплавов для их использования в авиакосмической и транспортной отраслях»

Руководитель проекта д-р физ.-мат. наук, профессор Ворожцов А.Б.

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 11 ноября 2015 года 14.587.21.0019 «Научные основы технологии синтеза и применения нового класса лигатур для производства нанокompозитов на основе легких сплавов для их использования в авиакосмической и транспортной отраслях» с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе № 2 в период с 01 января 2016 г. по 31 декабря 2016 г. выполнялись следующие работы:

2.1 Дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.

2.2 Разработка физико-математической модели процессов введения наночастиц в расплавы легких металлов (алюминий, магний) под действием ультразвуковой кавитации и инфранизких (субзвуковых) колебаний.

2.3 Разработка физико-математической модели распределения микро- и наночастиц в расплаве под действием внешних полей.

2.4 Разработка технологических режимов получения лигатур с различными армирующими микро- и наночастицами методом ударно-волнового компактирования.

2.5 Разработка технологических режимов получения лигатур с различными армирующими микро- и наночастицами методом экструзии.

2.6 Изготовление опытных партий лигатуры с различными армирующими микро- и наночастицами методом ударно-волнового компактирования.

2.7 Изготовление опытных партий лигатуры с различными армирующими микро- и наночастицами методом экструзии.

2.8 Разработка программы и методик исследовательских испытаний экспериментальных образцов лигатур с различными армирующими микро- и наночастицами.

2.9 Исследовательские испытания экспериментальных образцов лигатур с различными армирующими микро- и наночастицами.

2.10 Передача иностранному партнеру лабораторных образцов лигатуры с различными армирующими микро- и наночастицами, полученных ударно-волновым компактированием и экструзией.

2.11 Разработка программы и методик исследовательских испытаний физических и функциональных свойств экспериментальных образцов нанокompозитных сплавов на основе алюминия и магния.

2.12 Исследовательские испытания физических и функциональных свойств экспериментальных образцов нанокompозитных сплавов на основе алюминия и магния.

2.13 Обобщение и оценка полученных результатов с учетом экспериментальных и теоретических исследований, в том числе:

- обобщение результатов исследований;
- сопоставление характеристик экспериментальных образцов лигатур с требованиями к работам и их результатам;
- оценка эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем;
- анализ выполнения требований к работам и их результатам;
- оценка полноты решения задач и достижения поставленных целей Проекта.

2.14 Разработка технических требований по получению нового класса лигатур для производства нанокompозитов на основе легких сплавов и предложений по их использованию в авиакосмической и транспортной отраслях.

2.15 Разработка проекта технического задания на проведение ОКР по теме «Масштабирование технологических процессов получения лигатур с армирующими микро- и наночастицами».

2.16 Получение экспериментальных образцов композиционных сплавов на основе алюминия и магния с применением синтезированных лигатур и ультразвуковой кавитационной обработки.

2.17 Разработка программы и методик исследовательских испытаний структурных и механических параметров экспериментальных образцов композиционных сплавов на основе алюминия и магния.

2.18 Исследовательские испытания структурных и механических параметров экспериментальных образцов композиционных сплавов на основе алюминия и магния.

При этом были получены следующие результаты:

Проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.

Разработана физико-математическая модель процессов введения наночастиц в расплав легких металлов (алюминий, магний) под действием ультразвуковой кавитации и инфранизких (субзвуковых) колебаний.

Разработана физико-математическая модель распределения микро- и наночастиц в расплаве под действием внешних полей.

Разработаны технологические режимы получения лигатур с различными армирующими микро- и наночастицами методом ударно-волнового компактирования.

Разработаны технологические режимы получения лигатур с различными армирующими микро- и наночастицами методом экструзии.

Изготовлены опытные партии лигатуры с различными армирующими микро- и наночастицами методом ударно-волнового компактирования.

Изготовлены опытные партии лигатуры с различными армирующими микро- и наночастицами методом экструзии.

Разработана программа и методики исследовательских испытаний экспериментальных образцов лигатур с различными армирующими микро- и наночастицами.

Проведены исследовательские испытания экспериментальных образцов лигатур с различными армирующими микро- и наночастицами.

Переданы иностранному партнеру лабораторные образцы лигатуры с различными армирующими микро- и наночастицами, полученные ударно-волновым компактированием и экструзией.

Разработана программа и методики исследовательских испытаний физических и функциональных свойств экспериментальных образцов нанокompозитных сплавов на основе алюминия и магния.

Проведены исследовательские испытания физических и функциональных свойств экспериментальных образцов нанокompозитных сплавов на основе алюминия и магния.

Проведено обобщение и оценка полученных результатов с учетом экспериментальных и теоретических исследований, в том числе:

- обобщение результатов исследований;
- сопоставление характеристик экспериментальных образцов лигатур с требованиями к работам и их результатам;
- оценка эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем;
- анализ выполнения требований к работам и их результатам;
- оценка полноты решения задач и достижения поставленных целей Проекта.

Разработаны технические требования по получению нового класса лигатур для производства нанокompозитов на основе легких сплавов и предложений по их использованию в авиакосмической и транспортной отраслях.

Разработан проект технического задания на проведение ОКР по теме «Масштабирование технологических процессов получения лигатур с армирующими микро- и наночастицами».

Иностранным партнёром:

Получены экспериментальные образцы композиционных сплавов на основе алюминия и магния с применением синтезированных лигатур и ультразвуковой кавитационной обработки.

Разработана программа и методики исследовательских испытаний структурных и механических параметров экспериментальных образцов композиционных сплавов на основе алюминия и магния.

Проведены исследовательские испытания структурных и механических параметров экспериментальных образцов композиционных сплавов на основе алюминия и магния.

Работы, запланированные на данном (втором) этапе проекта, выполнены в полном объеме и в строгом соответствии с Техническим заданием и Планом-графиком по Соглашению о предоставлении субсидии № 14.587.21.0019 от 11.11.2015 г.