***ОКР «Разработка комплекса ледостойких и негорючих композиционных материалов с использованием технологий вычислительного материаловедения и создание трех типов самоходных спасательных средств из разработанных керамоматричных структур». Шифр «Спасатель»***

***Государственный контракт*** №16411.1810190019.009 от 24 октября 2016 г.

***Головной исполнитель – НИТУ «МИСиС»***

***Соисполнители – АО «Аквамарин», ООО «Авиатика», ООО «МЕТАМ»***

**Этап №1. «Разработка уточненных технических требований к характеристикам универсального спасательного средства и материалам. Обоснование технических решений и разработка эскизного и технического проекта самоходного спасательного плавсредства с различными типами ДРК.»**

**Содержание работы:**

Анализ характеристик существующих композиционных материалов.

Адаптация структурно-молекулярных методов для моделирования термодинамических и механических характеристик компонентов композиционных материалов с использованием высокопроизводительных мультипроцессорных вычислительных компьютерных кластеров.

Расчеты с использованием методов компьютерного моделирования по технологии ПИК ВТСО МТ для обоснования уточненных технических требований к характеристикам универсального спасательного плавсредства (УСП), его узлов и агрегатов, материалам, используемым в конструкции УСП, с использованием методов и средств параметрического моделирования в 3D-представлении на основе параметрической 3D модели и стыкующейся с имитационной моделью по стандарту IEEE1516.

Разработка виртуальных прототипов УСП с тремя вариантами ДРК.

Выбор исходного композиционного материала и определение требований по его модификации для адаптации к требованиям технического задания для применения в специализированной конструкции с обеспечением возможности применения вычислительного материаловедения.

Разработка технологии математического моделирования структуры и свойств композиционных материалов и технологических процессов их производства.

Оценка, с учетом реальных внешних условий, термодинамических и механических характеристик компонентов композиционных материалов с использованием методов вычислительного материаловедения, с обеспечением возможностей применения высокопроизводительных мультипроцессорных вычислительных компьютерных кластеров и с подтверждением требуемых параметров материалов.

Разработка модифицированных композиционных материалов, необходимых для производства УСП и отвечающих требованиям, предъявляемым к их характеристикам и технологиям переработки.

Разработка и отработка технологии формования деталей и узлов УCП с использованием модифицированных композиционных материалов.

Разработка вариантов конструктивных технических решений модульного исполнения сменных движительно-рулевых модулей - колесного движительно-рулевого комплекса (КДРК), угловой колонки с открытым винтом (УК) и реактивно-пневматического движителя (РПД) применительно к условиям эксплуатации на арктическом шельфе в сложной ледовой обстановке, а также при перевозке пассажиров на небольшие расстояния и высадки на необорудованное побережье.

Разработка технологии имитационного моделирования режимов эксплуатации УСП и движительно-рулевого комплекса.

Создание имитационной модели КДРК для разработки системы автоматического управления углами поворота плиц (САУПП) с целью оптимизации тяговых характеристик при различных режимах движения УСП.

Проведение для различных вариантов исполнения ДРК прочностных, тяговых расчётов, расчётов маневренности, остойчивости, непотопляемости с использованием методов и средств параметрического и имитационного моделирования в 3D-представлении на основе параметрической 3D модели и стыкующейся с имитационной моделью по стандарту IEEE1516 для выбора рациональной конструкции и параметров ДРК для оснащения УСП.

Разработка эскизного проекта УСП с тремя вариантами сменных движительно- рулевых модулей.

Разработка технического проекта УСП с тремя вариантами ДРК по данным расчётов параметрического и имитационного моделирования.

Разработка программы и методики стендовых испытаний деталей и узлов УСП и сменных движительно-рулевых модулей.

Проведение патентных исследований.

**Основные практические результаты, полученные на этапе темы:**

Научно-технический отчет по результатам выполнения 1 этапа ОКР.

Ассортимент модифицированных композиционных материалов, необходимых для производства УСП и отвечающих требованиям, предъявляемым к их характеристикам и технологиям переработки, подаваемый на рассмотрение РМРС.

Конструкторская документация эскизного проекта УСП с тремя вариантами сменных движительно-рулевых модулей.

Конструкторская документация технического проекта УСП с тремя вариантами ДРК по данным расчётов параметрического и имитационного моделирования.

Программа и методика стендовых испытаний деталей и узлов УСП и сменных движительно-рулевых модулей.

Отчет о патентных исследованиях.

**Перспективы внедрения результатов.**

- Создание уникального экспериментального образца универсального спасательного плавсредства (УСП) работающего в сложных ледовых условиях арктического шельфа и в устьях замерзающих рек, с применением современных композиционных материалов.

**Сведения о конкурентности и возможности замещения импорта.**

- На данный момент в мире существует только один аналог такого универсального спасательного плавсредства, ARKTOS® Amphibious Craft, эта канадская амфибия входит в санкционный список и ее поставки в Россию не производятся.