

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 1

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: электронного бюджета: 075-15-2019-1944, внутренний номер соглашения 05.607.21.0329.

Тема: «Разработка базовых проектных решений системы мониторинга технического состояния конструкций и сложных инженерных изделий в интересах обеспечения техногенной безопасности, устойчивого функционирования критической инфраструктуры Российской Федерации и развития отраслей отечественной промышленности».

Приоритетное направление: Рациональное природопользование (РП).

Период выполнения: 18.12.2019 - 30.09.2020.

Плановое финансирование проекта: бюджетные средства: 60.00 млн. руб., внебюджетные средства: 40.00 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова".

Индустриальный партнер: Общество с ограниченной ответственностью "Связь-Транс.М".

Ключевые слова: техногенная безопасность, критическая инфраструктура, система мониторинга технического состояния, экономическое обоснование, анализ социально-экономических эффектов, рациональная эксплуатация, большие вызовы, эксплуатация технических сооружений, эксплуатация инженерных изделий.

1. Цель проекта

- 1) Разработка концепции проектных решений мониторинга технического состояния конструкций и сложных инженерных изделий для авиационной и строительной отраслей.
- 2) Разработка прототипа отечественной специализированной системы управления высокопроизводительной базой данных (СУБД) для работы с автоматизированными системами мониторинга технического состояния (МСК) сложных технических изделий.

2. Назначение и область применения результатов проекта

Проанализированы глобальные проблемы, большие вызовы, предложены концепции устойчивого развития. Предложены решения при ответе на большой вызов – «техногенная

безопасность»; Проведён анализ научно-технического задела по построению систем МСК, решений в области МСК (методики, датчики), алгоритмов ИИ для обработки информации, использования данных конечно-элементного анализа, проанализированы основные тенденции развития. Определён технический уровень, выявлены охранные документы аналогов объекта разработки для оценки перспективности защиты результатов; Определен базовый состав системы; Проанализированы методы моделирования поведения ПКМ при низкоскоростном ударе. Выбраны испытания ПКМ для определения параметров разработанной мат. модели возникновения и развития межслоевых разрушений в конструкциях из ПКМ. Разработан подход по обоснованию трещиностойкости конструкций из ПКМ и методика моделирования разрушения ПКМ; Сформированы требования и разработан прототип СУБД для получения, хранения и обработки данных, а также обеспечения высокой скорости получения данных по запросу при работе системы МСК в различных степенях нагрузки; Разработана программная документация, проведены испытания прототипа СУБД. Научно-технический результат проекта основывается на разработке комплекса мероприятий, включающий достижения в области контроля, мат. моделирования и обработки данных, достигается применением следующих технологий и решений: Анализ решений по обеспечению техногенной безопасности и мониторинга состояния инфраструктуры; Использование систем МСК на основе различных типов датчиков; Доработка и разработка моделей поведения ПКМ; Применение результатов испытаний материала в системах МСК с целью прогнозирования состояния на базе моделирования. Научно-технический уровень результатов - TRL 6, для сложных систем и расширенного функционала - TRL 3, требует адаптации для коммерческого использования; Новизна заключается в комплексной оценке и расширении функционала методов и средств обеспечения эксплуатации, к которым относятся системы МСК. В РФ используют системы с недостатками: отсутствие постоянного мониторинга, импортные комплектующие, отсутствие или низкий уровень постобработки и закрытость данных; Все полученные результаты работ Этапа 1 полностью соответствуют требованиям ТЗ и Плана-графика; Проект находится в начальной стадии и сравнить с аналогами пока сложно.

3. Эффекты от внедрения результатов проекта

Сформирован пул решений в области контроля характеристик материалов и их применения в системе МСК. Проанализирован опыт применения систем МСК для критических объектов инфраструктуры РФ. Проведен анализ научно-технического задела по построению систем МСК и использованию результатов конечно-элементного анализа; Разработан перечень-проект схемы размещения и требований к компонентам системы МСК для типовых конструкций; Разработан прототип СУБД для работы с системами МСК; Проведена классификация моделей прочности материалов. Определены физ.-мех. параметры для применения моделей в системах МСК. Для ПКМ предоставлен метод расчёта трещиностойкости целесообразный для применения. Определен класс моделей материалов для расчета остаточной прочности и ресурса конструкций.

4. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Гражданское строительство – 60% рынка \$2,5 млрд. в 2023г., темп роста 18,7%; авиакосмическая отрасль – \$572 млн., темп роста 21,2%; ОПК \$258 млн., темп роста

19,8%; энергетика и добыча полезных ископаемых \$259 млн., темп роста 18,1%; ветроэнергетика и морская энергетика – \$175 млн.; машиностроение, транспорт.