

Анкеты планируемых к реализации проектов в рамках СТП «Новые материалы и технологии для беспилотных систем (БС)»

Лаборатория быстрого инжиниринга

Описание проекта	Проект направлен на обеспечение мероприятий по быстрому переходу от УГТ1 к заданному, вплоть до УГТ9, при разработке и постановке на производство изделий электронной техники, содержащих печатную плату, электронные детали, программное обеспечение, коннекторы, дисплеи, жгуты, интерфейсы управления и передачи данных
Решаемая проблема	Быстрое и качественное решение задач заказчика в «бесшовном» варианте от УГТ1 до УГТ9 с применением временных КИП для каждого уровня
Предлагаемое решение	Традиционно научно-исследовательская лаборатория НИЛ выполняет ограниченные задачи по НИР и ОКР в рамках своих компетенций. В такой лаборатории отсутствуют компетенции сквозного менеджмента проекта до уровня УГТ9, компетенции мелкосерийного и малосерийного производства, отсутствует соответствующее оборудование. Недостатком является «вырванность» лаборатории из непрерывной цепочки УГТ1–УГТ9. Реализованное решение представляет из себя постоянно действующее мелкосерийное производство изделий электронной техники с разделением «заказчик – разработчик – изготовитель» с открытой кадрово-управленческой архитектурой
Описание результата	Реализованное решение позволяет осуществлять непрерывную деятельность по постановке на производство изделий электронной техники без привлечения бюджетных средств и быстро встраивать в цепочку УГТ1–УГТ9 задачи стороннего заказчика с любого уровня до любого уровня. Задачи заказчика могут быть реализованы тиражом от 1 изделия электронной техники до сотен тысяч и миллионов. Например, разработанные НИЛ-15 коммутаторы зажигания выпущены различными заказчиками тиражом более 2 млн, бортовые компьютеры «Штат» более 500 000 шт.
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	30.12.2026

Литье под давлением (ЛПД) заготовок и деталей из Mg-сплавов

Описание проекта	В авиационной промышленности, особенно в малой авиации, снижение веса является ключевым фактором, влияющим на топливную эффективность, дальность полета, грузоподъемность и общие эксплуатационные характеристики. Традиционно алюминиевые сплавы широко используются для изготовления деталей методом литья под давлением благодаря их приемлемым прочностным характеристикам, коррозионной стойкости и относительно низкой стоимости. Однако магниевые сплавы обладают значительно меньшей плотностью, что предоставляет возможность существенно снизить вес деталей, не критичных к высоким нагрузкам. Данный проект направлен на исследование и внедрение замены алюминиевых сплавов на магниевые при литье под давлением для конкретных деталей малой авиации, что позволит оптимизировать вес и улучшить характеристики летательных аппаратов
Решаемая проблема	Основная проблема, которую решает данный проект, заключается в ограниченном потенциале снижения веса авиационных деталей при использовании традиционных алюминиевых сплавов, отлитых под давлением, и, как следствие, в неоптимизированных характеристиках летательных аппаратов малой авиации. Весовая неэффективность: использование алюминиевых сплавов, хотя и широко распространенное, имеет предел в плане минимизации веса. Для определенных деталей, где высокая прочность не является критически важной, потенциал снижения веса при использовании алюминиевых сплавов практически исчерпан. Неоптимизированные летные характеристики: увеличенный вес летательного аппарата напрямую влияет на его топливную эффективность, дальность полета, грузоподъемность и маневренность. Невозможность дальнейшего снижения веса алюминиевых деталей ограничивает возможности улучшения этих ключевых характеристик. Конкуренция на рынке: в условиях растущей конкуренции на рынке малой авиации производители стремятся к максимальной оптимизации характеристик своих летательных аппаратов, что требует поиска новых, более эффективных решений в области материалов и технологий. В сущности, проект направлен на преодоление ограничений, связанных с использованием алюминиевых сплавов в малой авиации, путем исследования и внедрения магниевых сплавов как более легкой альтернативы для определенных деталей, отлитых под давлением. Решение этой проблемы позволит улучшить летные характеристики, повысить конкурентоспособность летательных аппаратов и открыть новые возможности для инноваций в авиационной промышленности
Предлагаемое решение	Предлагаемое решение: Проект предлагает комплексный подход к замене алюминиевых сплавов на магниевые сплавы при изготовлении определенных неструктурных деталей малой авиации методом литья под давлением с целью

	<p>существенного снижения веса, повышения эксплуатационной эффективности и улучшения летных характеристик летательного аппарата. Этот подход включает: идентификацию деталей-кандидатов: выявление конкретных деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов методом литья под давлением, для которых замена на магниевые сплавы приведет к максимальному снижению веса без ущерба для функциональности и безопасности; оптимизацию материалов и процессов: разработка и оптимизация технологии литья под давлением с использованием магниевых сплавов, включающую: выбор подходящих магниевых сплавов с учетом их механических свойств, коррозионной стойкости и литейных характеристик; моделирование и оптимизацию процесса литья для достижения наилучшего качества отливок; разработку конструктивных изменений в пресс-форме (при необходимости) для адаптации к свойствам магниевых сплавов; всестороннее тестирование и валидацию: проведение комплексных испытаний изготовленных из магниевых сплавов деталей для подтверждения их соответствия требованиям безопасности, надежности и функциональности, а также для оценки реального снижения веса и влияния на характеристики летательного аппарата; оценку экономической целесообразности: Проведение экономического анализа для определения рентабельности замены алюминиевых сплавов на магниевые сплавы с учетом всех затрат, включая стоимость материалов, технологическую подготовку производства и эксплуатационные расходы. Суть решения заключается в том, чтобы не просто заменить один материал другим, а разработать и внедрить комплексную технологию, которая позволит использовать преимущества магниевых сплавов для достижения значительного снижения веса авиационных деталей, улучшения эксплуатационных характеристик летательных аппаратов и повышения их конкурентоспособности, при этом обеспечивая соответствие всем требованиям безопасности и надежности</p>
Описание результата	<p>Ожидаемые результаты: определен перечень деталей малой авиации, для которых замена алюминиевых сплавов на магниевые сплавы является целесообразной; разработана технология литья под давлением с использованием магниевых сплавов для изготовления выбранных деталей; изготовлены опытные образцы деталей из магниевых сплавов, прошедшие испытания и подтвердившие соответствие требованиям безопасности и надежности; проведен сравнительный анализ характеристик деталей из магниевых и алюминиевых сплавов; оценена экономическая целесообразность замены алюминиевых сплавов на магниевые сплавы; разработаны рекомендации по внедрению технологии в серийное производство; снижение веса выбранных деталей, улучшение характеристик летательного аппарата и повышение его эксплуатационной эффективности. Практическая значимость Внедрение результатов проекта позволит снизить вес деталей малой авиации, что приведет к улучшению топливной эффективности, увеличению дальности полета и повышению грузоподъемности летательных аппаратов. Разработанная технология литья под давлением магниевых сплавов может быть использована для изготовления широкого спектра деталей в различных отраслях промышленности. Результаты проекта будут способствовать развитию производства магниевых сплавов и расширению их применения в авиационной промышленности. Предполагаемый УГТ7</p>
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	30.12.2028

Разработка модульных контрольно-измерительных средств для автоматизации контроля качества по геометрическим параметрам деталей крупносерийного и массового машиностроительного производства

Описание проекта	<p>Проект направлен на разработку, производство и внедрение контрольно-измерительного и контрольно-управляющего оборудования различных уровней автоматизации (ручные системы, стенды, контрольные установки, полуавтоматы и автоматы) с использованием модульного принципа. Модульный принцип построения контрольно-измерительных средств направлен на унификацию используемых компонентов в системе как со стороны электронных блоков и узлов, так и при разработке программного обеспечения. Основные направления деятельности: ♦ автоматизация операций шлифования (активный контроль), включая анализ точности технологического процесса и станочного оборудования; ♦ автоматизация производственного контроля деталей по размерным параметрам и статистическая обработка информации, в том числе сортировка деталей на группы годности и классы точности; ♦ реализация нестандартных проектов контрольно-измерительных средств для сложных и уникальных деталей; ♦ модернизация высокоточного механообрабатывающего оборудования и систем послеоперационного контроля размерных параметров в машиностроении</p>
Решаемая проблема	<p>При производстве деталей машиностроительного спектра к ним предъявляются высокие требования, от качества их изготовления во многом зависит надежность и безотказность готового узла в дальнейшей работе. В первую очередь требования качества относятся к геометрическим размерам деталей. Перечисленные обстоятельства, а также высокие</p>

	требования к точности контроля (погрешность контроля не должна превышать 10 % от поля допуска) обуславливают необходимость разработки автоматических, полуавтоматических и ручных устройств контроля деталей различных форм и размеров
Предлагаемое решение	Разрабатываемые контрольно-измерительные системы позволят решить такие производственные задачи, как: ♦ технологический и окончательный контроль размерных параметров деталей на рабочих местах операторов станков и контролеров ОТК; ♦ селекция деталей по размерным группам; ♦ организация статистического контроля и статистического регулирования качества продукции; ♦ выполнение нестандартных измерений и контроль деталей сложной формы с записью профиля контролируемой поверхности; ♦ хранение результатов контроля в локальной базе данных и передача их результатов в корпоративную сеть
Описание результата	Модульный принцип построения контрольно-измерительных систем позволяет при широком разнообразии номенклатуры контролируемых деталей снизить сроки проектирования, разработки и реализации за счет унификации состава системы. Подобный подход применим как для создания электронных блоков, так и при разработке программного обеспечения, давая возможность гибкой настройки алгоритмов контроля под специализированные требования для каждой задачи производственного контроля. Сокращение времени на изготовление электронных блоков, разработку программного обеспечения позволяет выделить больше ресурсов на проектирование и разработку измерительных приспособлений, требующих индивидуального подхода к реализации задач контроля. Предполагаемый УГТ9
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	01.06.2026

Разработка регуляторов оборотов для электрических беспилотных летательных аппаратов на основе полупроводниковых преобразователей

Описание проекта	Проект направлен на разработку регуляторов оборотов для электрических беспилотных летательных аппаратов на основе полупроводниковых преобразователей. Используемые в настоящее время регуляторы оборотов являются продуктом зарубежной разработки и производства. Предлагается создание серии регуляторов оборотов на разные мощности нагрузки (подключаемых к ним бесколлекторных электродвигателей), содержащих в своем составе контрольные цепи с интерфейсами подключения к полетным контроллерам. С помощью контрольных цепей будет собираться информация о текущих режимах работы электродвигателя, подключенного к регулятору, с передачей этой информации полетному контроллеру и одновременным контролем аварийных состояний. Одним из результатов проекта будет разработка аппаратных решений на основе отечественных силовых транзисторов и микроконтроллеров, выпускаемых отечественной электронной промышленностью (АО «НИИЭТ», АО «ПКК Миландр» и др.). Целью проекта является разработка серии регуляторов оборотов для бесколлекторных двигателей беспилотных летательных аппаратов, функционирующих в составе БАС
Решаемая проблема	Регуляторы оборотов являются важным звеном в обеспечении движения БПЛА. Они преобразуют постоянное напряжение бортовой аккумуляторной батареи в трехфазное напряжение, питающее бесколлекторные двигатели БПЛА. Разработка собственных схемотехнических решений с набором датчиков для контроля текущих состояний электродвигателей высокой мощности БПЛА, особенно большой грузоподъемности, позволит повысить надежность функционирования БПЛА и снизить вероятность возникновения аварий по вине двигателей. Проект направлен на формирование набора типовых схемотехнических решений для построения регуляторов оборотов тяговых бесколлекторных двигателей БПЛА с использованием актуальных типов отечественных микроконтроллеров в качестве управляющего устройства, отечественных силовых транзисторов и набора датчиков
Предлагаемое решение	Предлагается разработать серию типовых схемотехнических и конструктивных решений регуляторов оборотов для питания и управления работой бесколлекторных тяговых двигателей БПЛА с набором датчиков тока и напряжения, включаемых в состав регуляторов оборотов с целью повышения надежности эксплуатации беспилотных летательных аппаратов
Описание результата	Набор типизированных схемотехнических решений на основе актуального набора отечественной элементной базы, а также электронных компонентов дружественных стран для построения новых систем управления мультироторными БПЛА. Предполагаемый УГТ7
Дата начала реализации проекта	03.09.2025

Дата окончания реализации проекта	27.12.2028
-----------------------------------	------------

Центр реинжиниринга деталей и узлов БАС, в том числе с применением новых материалов

Описание проекта	Проект направлен на реинжиниринг и инжиниринг полного цикла узлов и деталей беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и беспилотных транспортных средств (БТС), групп компонентов, конструктивных элементов зарубежного технологического оборудования и технологической оснастки производств БПЛА и БТС; включает полный комплекс инжиниринговых услуг и инновационных разработок в интересах промышленных партнеров
Решаемая проблема	Качественное решение задач заказчика в варианте от УГТ1 до УГТ9 с применением временных КИП для каждого уровня в следующих направлениях деятельности: – разработка конструкторско-технологической документации и сервис-инжиниринг по технологическому сопровождению до запуска продукта в производство; – проектирование технологической оснастки различных типов; – технические измерения и реверс-инжиниринг; – промышленный дизайн; – инновационный инжиниринг и компьютерное моделирование технологических процессов (CAM/CAE/PLM-моделирование и расчеты, в том числе виртуальные испытания)
Предлагаемое решение	Инжиниринговый центр высокотехнологичных производств, интегрированный в единые проектно-технологические цепочки с имеющейся и развиваемой научно-инновационной инфраструктурой университета. Совместно с инновационно-технологическим парком (ИТП) инжиниринговый центр будет обеспечивать промышленное прототипирование и постановку на производство малых серий изделий, совместно с научно-исследовательским институтом прогрессивных технологий – подбор перспективных материалов и технологий для разрабатываемых изделий, в том числе из магниевых сплавов, включая стандартные и уникальные испытания
Описание результата	Обеспечена интеграция в цепочку создания добавленной стоимости при проектировании, разработке и индустриализации новых продуктов на предприятиях-партнерах на этапах создания и диагностики технологических процессов, прототипирования, обработки данных по результатам испытаний опытных образцов и апробации их цифровых двойников, а также производства опытной партии изделий
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	20.12.2030

Разработка командных контроллеров для беспилотных транспортных систем

Описание проекта	Проект направлен на разработку командных контроллеров для беспилотных транспортных систем включая полетные контроллеры для беспилотных летательных аппаратов в составе беспилотных авиационных систем. Командные и полетные контроллеры строятся на основе микроконтроллеров, в основном зарубежного производства. Одним из результатов проекта будет разработка аппаратных решений на основе микроконтроллеров, выпускаемых отечественной электронной промышленностью (АО «НИИЭТ», АО «ПКК Миландр» и др). Целью проекта является разработка командных контроллеров на отечественных микроконтроллерах для БПЛА, функционирующих в составе БАС
Решаемая проблема	Командные контроллеры в наземных беспилотных аппаратах и полетные контроллеры в авиационных аппаратах являются ключевым узлом, реализующим управляющие алгоритмы движения транспортного средства. Характеристики контроллеров определяют потребительские характеристики беспилотных аппаратов. В настоящее время в качестве ядра командного контроллера массово используются импортные микроконтроллеры. Однако на рынке присутствует некоторое количество отечественных микроконтроллеров, выпуск которых увеличивается, а как следствие увеличивается их доступность. Проект направлен на формирование набора типовых схмотехнических решений для актуальных типов отечественных микроконтроллеров
Предлагаемое решение	Предлагается разработать серию типовых схмотехнических и конструктивных решений на основе отечественных микроконтроллеров актуальной доступности. Разрабатываемые командные контроллеры будут иметь необходимые для создания беспилотного транспортного средства типизированные интерфейсы. В зависимости от целевого беспилотного транспортного средства это будут цифровые выходы на приводы (драйверы) электродвигателей, интерфейсы для связи с необходимыми датчиками в зависимости от типа транспортного средства: цифровые гироскопы, акселерометры, магнитометры, ультразвуковые датчики, а также интерфейсы для связи с одноплатными компьютерами и специализированными компьютерными решениями для подключения систем машинного зрения
Описание результата	Набор типизированных схмотехнических решений, позволяющих ускоренными темпами формировать схмотехнические решения командных контроллеров на основе актуального набора отечественных микроконтроллеров,

	а также микроконтроллеров производства дружественных стран. Предполагаемый УГТ7
Дата начала реализации проекта	03.09.2025
Дата окончания реализации проекта	27.12.2028

Разработка системы мониторинга состояния дорожного покрытия с использованием технологий искусственного интеллекта (RoadScan)

Описание проекта	Проект направлен на разработку и внедрение интеллектуальной системы мониторинга состояния дорожного покрытия, использующей передовые методы искусственного интеллекта для повышения безопасности и эффективности управления дорожной инфраструктурой. Система анализирует данные, получаемые с различных источников, таких как мобильные устройства, установленные на транспортных средствах, и стационарные камеры, для выявления дефектов и повреждений дорожного полотна в режиме реального времени. Полученная информация используется для оперативного планирования ремонтных работ, оптимизации маршрутов и предупреждения водителей об опасных участках. Основные направления деятельности: обработка видеопотока в реальном времени для выявления дефектов и повреждений дорожного полотна; интеграция системы с существующими платформами управления дорожной инфраструктурой; разработка мобильного приложения для водителей, предоставляющего информацию об опасных участках дороги; формирование отчетов и аналитики для дорожных служб, содержащих подробную информацию о состоянии дорожной сети
Решаемая проблема	Состояние дорожного покрытия оказывает существенное влияние на безопасность дорожного движения и экономическую эффективность эксплуатации транспортных средств. Наличие дефектов, таких как трещины, ямы и выбоины, повышает риск дорожно-транспортных происшествий, увеличивает износ автомобилей и приводит к дополнительным затратам на ремонт. Традиционные методы мониторинга состояния дорог, основанные на визуальном осмотре и периодических проверках, являются трудоемкими, дорогостоящими и не обеспечивают своевременное выявление и устранение дефектов. Отсутствие оперативной и точной информации о состоянии дорожного покрытия приводит к задержкам в планировании ремонтных работ, неэффективному распределению ресурсов и ухудшению качества транспортной инфраструктуры. Эти обстоятельства, а также потребность в снижении аварийности, повышении безопасности дорожного движения и оптимизации затрат на содержание дорог обуславливают необходимость разработки интеллектуальной системы RoadScan, которая в режиме реального времени анализирует данные о состоянии дорожного покрытия, оперативно выявляет дефекты, прогнозирует износ и предоставляет информацию для эффективного управления дорожной инфраструктурой. RoadScan позволит существенно повысить эффективность работы дорожных служб, снизить аварийность и улучшить качество дорог
Предлагаемое решение	Предлагаемая система мониторинга состояния дорожного покрытия RoadScan позволит решить следующие задачи: автоматический сбор и анализ данных о состоянии дорожного покрытия; высокоточная идентификация и классификация дефектов; прогнозирование износа дорожного покрытия; интеграция с существующими системами управления дорожной инфраструктурой для обеспечения оперативного планирования ремонтных работ; предоставление оперативной информации водителям об опасных участках дороги
Описание результата	Создание и внедрение интеллектуальной системы RoadScan, обеспечивающей оперативный и точный мониторинг состояния дорожного покрытия, позволит: создать геоинформационную базу данных, содержащую актуальную информацию о состоянии дорожной сети; автоматически выявлять и классифицировать основные типы дефектов (трещины, ямы, выбоины); снизить аварийность и оптимизировать маршруты общественного транспорта и логистических компаний; предоставить дорожным службам инструмент для оперативного планирования и оптимизации ремонтных работ; обеспечить возможность интеграции системы с существующими платформами управления дорожной инфраструктурой. Предполагаемый УГТ8
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	01.06.2028

Технологии поверхностной защиты деталей БАС из алюминиевых и магниевых сплавов

Описание проекта	В рамках проекта планируется разработать, апробировать и оптимизировать набор технологических подходов и решений для повышения коррозионной стойкости и износостойкости деталей из алюминиевых и магниевых сплавов для повышения надежности и срока службы изделий БАС средне- и крупногабаритного класса. Базовым методом, на базе которого предполагается разработать технологические решения и системы, является метод микродугового / плазменно-электролитического оксидирования (МДО или ПЭО). Применение технологии ПЭО предполагается как для обработки каркасных и корпусных деталей для создания базового слоя с высокой адгезией под последующую грунтовку и окраску, так и для обработки деталей электродвигателей и гибридных двигателей для обеспечения ресурса изделий, создания зон электроизоляции, повышения износостойкости пар трения (в случае двигателей внутреннего сгорания, компрессорных агрегатов и т. д.) и других задач. Главной областью применения разрабатываемых решений предполагается средне- и крупногабаритные изделия типа «Аэротакси» S-700, транспортных дронов «Рити» R-12/R-30 или «Карго» S-700 и других со сроком службы более 1 года в различных климатических зонах с широким разбросом температур и условий влажности
Решаемая проблема	Одной из основных тенденций развития БАС является снижение массогабаритных характеристик с целью увеличения полезной нагрузки либо дальности применения систем. Поэтому в конструкции БАС широко применяются полимерные материалы (различные пластики) и цветные сплавы – алюминиевые, магниевые, титановые с высокой удельной прочностью. Однако применение таких материалов, особенно высокопрочных алюминиевых и магниевых сплавов сложных систем легирования, обуславливает необходимость разработки решений по обеспечению долговременной коррозионной защиты изделий из них ввиду невысокой коррозионной стойкости таких сплавов. Кроме того, применение подобных материалов в качестве основы для деталей пар трения (поршни, рабочие колеса, опоры и др.) диктует необходимость обеспечения соответствующей износостойкости. Для обеспечения всех необходимых характеристик деталей из цветных сплавов предлагается применять технологию поверхностного модифицирования путем формирования различных покрытий на алюминиевых и магниевых сплавах, которые могут быть как основой / базовым слоем для последующей грунтовки и окраски деталей, так и рабочим слоем в парах трения
Предлагаемое решение	Для решения обозначенной проблемы предлагается применение методов и подходов инженерии поверхности на базе технологии микродугового / плазменно-электролитического оксидирования – формирование конверсионных покрытий на базе оксида обрабатываемого материала с одновременным легированием функциональными компонентами (веществами) для обеспечения всего комплекса необходимых свойств. Технология является экологичной, применяемые электролиты (слабые щелочные растворы) легко утилизируются без необходимости привлечения специализированных организаций, технология является импортнезависимой, возможна реализация на полностью отечественном оборудовании, активно исследуется и усовершенствуется в РФ различными научными школами. Итог технологической обработки методом МДО/ПЭО – конверсионное покрытие с широким диапазоном толщин (от 5–10 до 100–150 мкм), твердостей (от 300–400 до 1500–2000 HV) и т. д.
Описание результата	Ожидаемым результатом проекта является разработка технологии МДО/ПЭО деталей БАС из алюминиевых и магниевых сплавов для формирования защитных керамикооксидных покрытий различного назначения – от декоративных до износо- и коррозионно-стойких, как в моновиде (т. е. покрытие является рабочей поверхностью деталей и воспринимает на себя внешнее воздействие), так и в составе защитных систем (например, в качестве подслоя для последующей грунтовки и окраски деталей для защиты от коррозии и обеспечения заданного ресурса БАС). Итогом реализации технологии «на детали» является сформированное конверсионное покрытие с широким диапазоном толщин (от 5–10 до 100–150 мкм), твердостей (от 300–400 до 1500–2000 HV) и других характеристик. Технический результат – защита детали от износа и обеспечение ресурса пар трения; защита деталей от коррозии и обеспечение выполнения назначенного ресурса или срока службы изделий. Предполагаемый УГТ9
Дата начала реализации проекта	01.12.2025
Дата окончания реализации проекта	27.12.2028

Разработка новых легких металлических материалов и технологий их получения

Описание проекта	Проект направлен на разработку новых материалов на основе легких металлов для транспортных систем. Целью проекта является создание новых материалов, в том числе композиционных и высокопористых, для облегчения веса конструкций, улучшения динамических характеристик двигателей, увеличения полезной нагрузки
Решаемая проблема	Для транспортных средств важнейшей задачей является снижение веса на фоне постоянного роста требований к условиям функционирования. Традиционные материалы практически исчерпали свои возможности и будущее стоит за композиционными материалами на основе легких металлов. При разработке таких материалов требуются не только высокие механические характеристики, но и возможности безопасной работы при повышенной температуре, а также определенные теплофизические свойства, что в совокупности является не простой задачей. Соответственно, настоящий

	проект направлен на решение сложной задачи по созданию материалов с высокой удельной прочностью и заданным уровнем теплофизических или демпфирующих свойств. Процесс получения таких материалов и полуфабрикатов из них является отдельной проблемой, требующей разработки соответствующих технологий
Предлагаемое решение	В качестве перспективных материалов предлагаются металломатричные композиты и пеноматериалы на основе магниевых сплавов, в том числе с LPSO-структурой, обладающие повышенным уровнем свойств: термостабильностью, температурой эксплуатации, статической и усталостной прочностью, температурой воспламенения. Для выплавки сплавов и изготовления полуфабрикатов предполагается применение гибридных и комбинированных технологий, в которых в качестве усиливающих эффективность будут применяться ультразвуковые технологии воздействия
Описание результата	В результате выполнения проекта будут получены следующие результаты: 1. Новые пеноматериалы на основе магния с наполнителем и без с повышенными демпфирующими свойствами. 2. Новые металломатричные композиты на основе перспективных магниевых сплавов с повышенными теплофизическими и эксплуатационными свойствами. 3. Технологии и технические решения по выплавке новых перспективных материалов и изготовлению из них полуфабрикатов. Предполагаемый УГТ7.
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	01.06.2026

Разработка оборудования и технологии ультразвуковой сварки композитных полимерных материалов

Описание проекта	Проект направлен на разработку оборудования различной степени автоматизации (ручные комплексы, полуавтоматические станды, автоматизированные линии) для ультразвуковой сварки изделий из композитных полимерных материалов, которые начинают активно применяться во многих отраслях промышленности, в том числе для изготовления элементов БПЛА. Целью проекта является не только проведение опытно-конструкторских работ в области ультразвуковой сварки, а также проведение научных исследований по определению оптимальных параметров режима ультразвуковой сварки современных композитных материалов и по влиянию различных модификаторов композитных полимеров на рабочие торцы ультразвуковых волноводов
Решаемая проблема	Изделия из полимерных материалов занимают существенную долю в различных отраслях промышленности. В последнее время полимерные материалы совершенствуются, улучшаются их физические, механические и эксплуатационные свойства. Достигается это за счет использования в их структуре различного рода модификаторов – так называемых полимерных композитных материалов. Однако такие материалы с точки зрения технологических свойств представляют проблему при обработке и получении из них конечной продукции. Одним из перспективных способов соединения таких материалов является технология ультразвуковой сварки, имеющая ряд преимуществ по сравнению с другими сборочными процессами. При этом для получения качественного неразъемного соединения необходимо обеспечить в процессе ультразвуковой сварки реализацию определенных алгоритмов в цикле сварки, что является одной из наукоемких и высокотехнологичных задач. Таким образом, с одной стороны у различных производителей изделий из полимерных материалов стоит задача использования в своих изделиях новых типов перспективных пластиков, а с другой стороны требуется соответствующее технологическое оборудование, позволяющее получать сборочные конструкции из этих деталей. На разрешение этого противоречия направлен разрабатываемый проект. Стоит отметить, что в научно-технической литературе отсутствуют сведения об исследовании механизмов влияния модификаторов композитных полимерных материалов на рабочие торцы волноводов при ультразвуковой сварке, поскольку для установления статистически значимых закономерностей требуются значительные по длительности испытания в условиях, моделирующих реальные производственные, что в лабораторных условиях сложно реализовать, а подтвердить такие результаты без производственных испытаний будет невозможно
Предлагаемое решение	Технология ультразвуковой сварки является перспективным методом соединения изделий из полимерных композиционных материалов, так как она не требует подготовки поверхности, что существенно сокращает производственный цикл, не требует использования дополнительных материалов, таких как клей или крепежные элементы, снижает себестоимость изделия, может быть полностью автоматизирована, является энергоэффективной и экологически чистой технологией. Предлагаемый продукт проекта позволяет решить обозначенную проблему комплексно: разработать технологию ультразвуковой сварки, создать технологическое оборудование различной степени автоматизации и оснастку. В основе продукта лежат физические основы и принципы генерации, трансформации и поглощения ультразвуковых колебаний, распространяющихся в термопластичных полимерных композиционных материалах, армированных различными модификаторами (углеволокно, стекловолокно, керамика и др.). Проведенный комплекс исследований позволил установить ряд физических закономерностей распространения ультразвуковых волн и

	их поглощения в полимерном материале, что позволило разработать определенные алгоритмы управления процессами ультразвуковой сварки, оптимально сочетая технологические параметры (амплитуда колебаний, частота, усилие прижима волновода к детали, мощность ультразвука, время воздействия в цикле сварки и др.)
Описание результата	На первом этапе реализации проекта в условиях действующего массового производства на автоматических линиях выполнены исследования износостойкости рабочих торцов ультразвуковых волноводов при сварке композитного полимерного материала. По итогам предварительного анализа характера развития очагов износа экспериментальным путем подобрано покрытие на основе кобальта, наносимое на рабочий торец волновода методом электроискрового легирования. Покрытие обеспечило кратное (более 4 раз) повышение износостойкости рабочих торцов волноводов. Предполагаемый УГТ9
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	01.06.2026

Мобильная электрогенерирующая установка для подзарядки беспилотных летательных аппаратов (сельскохозяйственных дронов)

Описание проекта	На сегодняшний день лидирующими отраслями в мире по объему заказанных услуг с применением беспилотных авиационных систем являются энергетический сектор (14 %), строительство (12 %) и сельское хозяйство (9 %). Сельское хозяйство останется одной из трех ведущих отраслей для технологий беспилотников. Ведущими производителями оборудования для сельскохозяйственных дронов являются DJI (Китай), XAG (Китай), Garuda Aerospace (Индия), IO TechWorld (Индия), TopXGun (Китай), Eagle Brother (Китай) и Xmobots (Бразилия). Возможность, а порой необходимость, использования сельскохозяйственного дрона круглые сутки находится в противоречии с его коротким полетным временем, которое ограничено уровнем запасаемой в батареях энергии. Последнее определяет необходимость в их периодической зарядке или замене и последующей зарядке. Зарядка батарей в полевых условиях требует использование мобильной электростанции с электрогенератором, приводимым в действие, как правило, малоразмерным двигателем внутреннего сгорания. Отсутствие сегодня в России собственного производства малоразмерных поршневых двигателей, электрогенераторных установок, зарядных станций батарей агродронов, характеризующихся показателями на уровне мировых аналогов, а также электрогенераторных установок, приемлемых к применению в мобильном исполнении, определяет необходимость ведения отечественных разработок компонентов и установок мобильных электростанций (МЭЭС). Цель проекта – вывод на рынок МЭЭС с уменьшенной (за счет применения магниевых сплавов) удельной массой и сниженной (за счет высокой унификации компонентов) себестоимостью. Отставание отечественных разработок от мирового тренда также определяет поиск путей ускорения разработок
Решаемая проблема	Снижение массы мобильных электрогенерирующих установок, повышение эффективности выработки электроэнергии, надежности работы – основные задачи для развития отечественных решений. Снижение общей массы МЭЭС возможно за счет использования более легких материалов для ключевых вновь изготавливаемых компонентов остова серийного ДВС и компонентов, позволяющих интегрировать ДВС и электрогенератор. Конструкторское решение по взаимной интеграции исключает дополнительную массу на корпусные элемента генератора, соединительные метизы и т. д. Однако в данном случае изменяются первоначальные условия работы генератора и ДВС, в первую очередь с точки зрения их теплового состояния. Последнее может оказывать значительное влияние на свойства постоянных магнитов. Кроме того, изменение конструктива ДВС за счет включения в систему дополнительно вращающихся масс может привести к возникновению колебаний и, соответственно, вибраций. Поэтому исследование образованной колебательной системы может стать необходимым этапом проекта. Решение данных задач требует значительного объема работ по калибровке ДВС, внедрения проектных решений с целью обеспечения необходимого теплового состояния двигателю и его системам. Испытания импортного электрогенератора, который затем станет прототипом для отечественного решения, необходимы для получения его характеристик во всем рабочем диапазоне «нагрузка – обороты». Результаты лягут в основу работ по реинжинирингу электрогенератора. Разработка зарядной станции для зарядки батарей агродронов является отдельной задачей проекта. Автоматическая система управления ДВС-зарядная станция АКБ построена на микропроцессорном управлении верхнего уровня
Предлагаемое решение	Существующие импортные решения электрогенераторных установок в основном основаны на ДВС с искровым зажиганием и воздушным охлаждением. Импортные решения построены на карбюраторных ДВС без систем нейтрализации вредных веществ отработавших газов, рабочее время установок определяется тепловым состоянием ДВС. Альтернативным более эффективным решением может стать применение мотоциклетного поршневого ДВС с

	жидкостным охлаждением со впрыском топлива и нейтрализацией выхлопных газов в качестве первичного двигателя МЭЭС. Обращение к техническим разработкам мотоциклетной промышленности связано с достижением лучших удельных показателей по мощности, экономичности, массе. Применение магниевых сплавов позволит снизить массу на 10–15 % по сравнению со случаем применения алюминиевых сплавов для их изготовления. В качестве электрогенератора в МЭЭС предполагается использование синхронной электромашины на постоянных магнитах. Внедрение в системе «электрогенератор – зарядная станция» при преобразовании и управлении электроэнергией цифровых технологий позволит обеспечить продолжительный срок службы заряжаемых батарей агродронов
Описание результата	1. Лабораторный образец МЭЭС общей мощностью 10 кВт; 2. Конструкторская документация на электрогенератор мощностью 10 кВт; 3. Конструкторская документация на зарядную станцию мощностью 10 кВт; 4. Конструкторская документация на заменяемые и интегрирующие детали остова ДВС; 5. Результаты испытаний электрогенератора и ДВС в составе лабораторного образца МЭЭС. Предполагаемый УГТ8
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	01.04.2028

Гибридная силовая установка для грузовых беспилотных летательных аппаратов вертикального взлета и посадки (СВВП, eVTOL)

Описание проекта	По данным сайта Evtol.news, на 2023 год в разной степени разработки находились 234 беспилотных летательных аппарата вертикального взлета и посадки (СВВП, eVTOL). Среди разработчиков Airbus, Boeing, Toyota, Google и др. Низкие по накапливаемой энергии удельные показатели аккумуляторных батарей подталкивают разработчиков к гибридно-электрическому варианту силовой установки (ГЭСУ). Наиболее растущим сектором СВВП признается сектор коммерческих перевозок с полезной нагрузкой 300–600 кг. Для обеспечения этих показателей наиболее конкурентноспособным решением является применение поршневого ДВС в качестве первичного двигателя в составе ГЭСУ. Отсутствие сегодня в России собственного производства поршневых двигателей, ГЭСУ, характеризующихся удельными показателями на уровне мировых аналогов, а также характеристиками, приемлемыми к применению в отрасли БАС, определяет необходимость ведения отечественных разработок. При этом затраты на разработку более эффективны, если в технических решениях используются новые материалы, позволяющие обеспечить преимущества. В проекте предлагается применение современных магниевых сплавов и технологий их обработки для создания отечественной ГЭСУ мощностью от 30 до 300 кВт. Цель проекта – вывод на рынок ряда ГЭСУ с уменьшенной (за счет применения магниевых сплавов) удельной массой и сниженной (за счет высокой унификации компонентов) себестоимостью
Решаемая проблема	Сегодня в России отсутствует собственное серийное производство поршневых двигателей, ГЭСУ, характеризующихся удельными показателями на уровне мировых аналогов, а также характеристиками, приемлемыми к применению в отрасли БАС. Наиболее металлоемкими и массивными компонентами БПЛА, СВВП являются силовые установки. Снижение массы силовых установок при повышении эффективности и длительности полета СВВП – основные задачи для развития данных компонентов. Снижение общей массы ГЭСУ возможно за счет использования более легких материалов для ключевых вновь изготавливаемых компонентов остова серийного ДВС и компонентов, позволяющих интегрировать ДВС и электрогенератор. Конструкторское решение по взаимной интеграции исключает дополнительную массу на корпусные элементы генератора, соединительные метизы и т. д. Однако в данном случае изменяются первоначальные условия работы генератора и ДВС, в первую очередь с точки зрения их теплового состояния. Последнее может значительно оказывать влияние на свойства постоянных магнитов. Кроме того, изменение конструктива ДВС за счет включения в систему дополнительно вращающихся масс может привести к возникновению колебаний и, соответственно, вибраций. Поэтому исследование образованной колебательной системы может стать необходимым этапом проекта. Испытания импортного электрогенератора, который затем станет прототипом для отечественного решения, необходимы для получения его характеристик во всем рабочем диапазоне нагрузка-обороты. Результаты лягут в основу работ по реинжинирингу электрогенератора. Следующей задачей проекта является повышение мощности серийного ДВС за счет применения турбонаддува. Применение малоразмерных турбокомпрессоров на малоразмерных двигателях сегодня в мире существует всего у нескольких фирм, в частности японских Suzuki, Kawasaki. Подзадачей проекта является реинжиниринг малоразмерного компрессора, наряду с доводкой турбированного ДВС до требуемой выходной мощности. Это, в свою очередь, требует значительного объема работ по калибровке ДВС, внедрения проектных решений с целью обеспечения необходимого теплового состояния двигателю и его системам

Предлагаемое решение	Отечественные разработчики СВВП в своих решениях по ГЭСУ полагаются на отечественные и зарубежные серийные двухтактные поршневые двигатели, которые не соответствуют передовым и предъявляемым ТЗ показателям по эффективности. Альтернативным эффективным решением может стать применение высокооборотного и высокофорсированного малоразмерного четырехтактного поршневого ДВС в качестве первичного двигателя ГЭСУ. Такие двигатели с успехом применяются в автомобильном и мотоциклетном спорте, в частности в «Формуле-1». Обращение к техническим разработкам автомобильной и мотоциклетной промышленности связано с достижением лучших удельных показателей по мощности, экономичности, массе даже в сравнении с передовыми авиационными двигателями. В проекте предлагается максимальное применение сплавов магния как наиболее легкого конструкционного металла для изготовления заменяемых и интегрирующих деталей остова ГЭСУ. Применение магниевых сплавов позволит снизить массу на 10–15 % по сравнению со случаем применения алюминиевых сплавов для их изготовления. Применение турбонаддува позволит достичь уровня форсирования ДВС около 100 кВт/литр, что значительно выше серийных показателей 60–70 кВт/литр рабочего объема двигателя. Достигнутый уровень удельного расхода топлива ГЭСУ на единицу вырабатываемой электрической мощности на 10–15 % ниже, по сравнению с двухтактным вариантом
Описание результата	1. Лабораторный образец ГЭСУ общей мощностью 80 кВт. 2. Конструкторская документация на электрогенератор мощностью 30 кВт. 3. Конструкторская документация на заменяемые и интегрирующие детали остова ДВС. 4. Конструкторская документация на турбокомпрессор. 5. Результаты испытаний электрогенератора и ДВС в составе лабораторного образца ГЭСУ. Предполагаемый УГТ7
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	30.12.2028

Гусеничные беспилотные роботизированные платформы

Описание проекта	В связи с нехваткой трудовых ресурсов и необходимостью повышения производительности труда остро стоит вопрос о разработке беспилотных роботизированных транспортных платформ (БРП) для внутрицеховых и межцеховых перемещений различных комплектующих и готовых изделий, а также для работы в особо сложных условиях: на пожарах, в радиационной зоне, при разминировании объектов и т. п. В ТГУ на базе разработанного компактного разборного снегохода спроектировали и передали промышленному партнеру ООО «Судо-Волга» электрический и гибридный снегоход (электротяга плюс ДВС) для производства и вывода на рынок. На базе этих снегоходов была разработана целая серия БРП грузоподъемностью более 250 кг. Управление осуществляется с пульта по радио, Wi-Fi и оптоволокну с функцией самостоятельного возвращения «домой». Кроме того, данные БРП могут работать в паре с БАС для отслеживания и выбора наиболее оптимального маршрута, например при пожаре или разминировании, а также на пересеченной местности. Локализация данной продукции составляет почти 100 %.
Решаемая проблема	Основная проблема, которую решает данный проект, заключается в создании принципиально нового класса беспилотных роботизированных платформ повышенной проходимости и грузоподъемности для особо тяжелых условий труда. Разрабатываемые конструкции могут являться многофункциональными носителями навесного оборудования различного назначения
Предлагаемое решение	Проект предлагает использование двух гусениц для применения БРП в любое время года и на любом типе покрытий. Две гусеницы делают БРП очень маневренным, с возможностью разворачиваться на месте и преодолевать препятствия и даже штурмовать водные преграды. Он незаменим при работе в шахте, где запрещены транспортные средства на бензиновых ДВС. Дистанционное управление и умное зрение, которое применяется для управления БРП, делают его незаменимым для сложных условий работы и предполагают полную автономность
Описание результата	Ожидаемые результаты: Разработана серия БРП с разным функционалом и назначением; Разработана технология литья под давлением с использованием магниевых сплавов для изготовления выбранных деталей; Разработана технология мелко- и среднесерийной сборки БРП с участием производственной площадки ИПТ ТГУ и ООО «Судо-Волга»
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	01.06.2026

Разработка системы улучшения видимости в условиях низкой освещенности с использованием методов машинного обучения и обработки изображений (ClearSight)

Описание проекта	Проект направлен на разработку, производство и внедрение системы улучшения видимости для автомобилей при недостаточном освещении и неблагоприятных погодных условиях. Система использует методы машинного обучения и обработки изображений для повышения четкости и контрастности видео с автомобильных камер в реальном времени. Решение интегрируется в современные системы помощи водителю (ADAS), повышая безопасность и комфорт при вождении в сложных условиях. Основные направления деятельности: обработка видеопотока в реальном времени для улучшения видимости на дороге; выделение и распознавание объектов, представляющих потенциальную угрозу для водителя; автоматическая подстройка контрастности и яркости изображения с учетом погодных условий и уровня освещения; интеграция системы с существующими автомобильными интерфейсами и системами предупреждения водителя; возможность адаптации технологии для различных транспортных средств и дорожных условий
Решаемая проблема	В условиях низкой освещенности и неблагоприятных погодных факторов, таких как дождь, туман или снегопад, существенно снижается визуальное восприятие дорожной обстановки, что повышает вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий. Данные риски особенно критичны при движении транспортных средств на повышенных скоростях или в условиях высокой плотности транспортного потока. Традиционные системы внешнего освещения автомобиля не всегда обеспечивают необходимый уровень видимости, а существующие системы помощи водителю (ADAS) демонстрируют ограниченную эффективность в условиях низкой освещенности и ухудшенной видимости. С учетом указанных факторов актуальной задачей является разработка системы, способной в режиме реального времени обрабатывать видеопоток с автомобильных камер для повышения четкости и контрастности изображения. Данная система должна обеспечивать детекцию и выделение объектов, представляющих потенциальную угрозу для водителя, способствуя своевременному принятию решений и повышению общей безопасности дорожного движения, особенно в ночное время и при сложных погодных условиях
Предлагаемое решение	Разрабатываемая система улучшения видимости для автомобилей в условиях низкой освещенности позволит решить следующие задачи: повышение четкости и контрастности видеопотока в реальном времени для обеспечения лучшей видимости дорожной обстановки; автоматическое обнаружение и выделение объектов на дороге, включая пешеходов, транспортные средства и препятствия; предоставление водителю визуальных предупреждений о потенциальных угрозах для повышения безопасности вождения; интеграция с системами помощи водителю (ADAS) для расширения функционала современных автомобилей; обработка и хранение данных о дорожной обстановке в локальной базе данных с возможностью передачи информации в бортовые системы автомобиля
Описание результата	Система улучшения видимости для автомобилей в условиях низкой освещенности позволяет в реальном времени повысить четкость и контрастность видеопотока, что обеспечивает водителю лучшую обзорность дорожной обстановки и своевременное обнаружение потенциальных угроз. Применение методов машинного обучения и обработки изображений обеспечивает высокую точность распознавания объектов даже в условиях плохой видимости. Модульная архитектура программного обеспечения обеспечивает гибкость в настройке алгоритмов обработки и распознавания под различные условия эксплуатации. Унификация компонентов системы и использование открытых библиотек машинного обучения сокращают сроки разработки и интеграции в существующие автомобильные системы. Такой подход позволяет адаптировать решение для различных типов транспортных средств, повышая их безопасность и комфорт вождения при сложных погодных условиях и в ночное время. Предполагаемый УГТ7
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	01.06.2026

Технологии диагностики и неразрушающего контроля материалов, узлов и агрегатов БАС

Описание проекта	В рамках проекта планируется разработать, апробировать и оптимизировать набор аппаратно-технологических решений и подходов для неразрушающего контроля и диагностики материалов, узлов и агрегатов, техническое состояние которых критически влияет на безопасность эксплуатации средне- и крупногабаритных грузовых и/или пассажирских беспилотных транспортных систем воздушного, наземного и водного применения. Базовыми методами, на основе которых предполагается разработать технологические решения, являются акустические. Основными предполагаются методы акустической эмиссии и ультразвуковой. В зависимости от эффективной частоты диагностических сигналов метод акустической эмиссии может быть переориентирован на вибродиагностический метод или метод шумометрии. Однако в любом случае для обработки диагностической информации будут использованы оригинальные алгоритмы
------------------	--

	шумоподавления и анализа акустических сигналов последнего поколения, которые разработаны в Тольяттинском государственном университете и защищены авторскими правами
Решаемая проблема	Для БАС воздушного, наземного и водного применения со средне- и крупногабаритными характеристиками нештатный выход из эксплуатации во время применения может стать причиной чрезвычайного происшествия вплоть до техногенной катастрофы (в случае транспортировки опасных грузов и их повреждения в результате аварий). Также особой важностью, сравнимой с контролем технического состояния пассажирских самолетов и авиалайнеров, обладает задача контроля технического состояния, допуск «на линию» БАС, осуществляющих (в перспективе) перевозку людей. Следует отметить, что для пассажирских самолетов существует ряд авиационных правил и норм летной годности, утвержденных Росавиацией, однако в области БАС, насколько нам известно, подобные федеральные регламентирующие документы отсутствуют. Также на данный момент отсутствуют системы in situ мониторинга и диагностики технического состояния БАС. В рамках проекта предполагается разработать, апробировать, верифицировать и оптимизировать технические решения in situ акустического мониторинга и контроля технического состояния ключевых элементов, узлов и агрегатов БАС
Предлагаемое решение	Предполагается разработать диагностические технологические решения на основе акустических методов с применением оригинальных алгоритмов регистрации и анализа данных. Оригинальностью алгоритмов регистрации данных является беспороговый принцип получения диагностической информации организуемого как в рамках периодического контроля, так и in situ мониторинга. Данное преимущество предлагаемого решения позволяет исключить пропуски в регистрации информации, а значит исключить потерю анализируемых данных и обеспечить более раннее реагирование на изменение диагностического признака. Оригинальностью алгоритмов анализа данных является возможность выделения и анализа сигналов на уровне фонового шума. Данное преимущество предлагаемого решения позволяет обнаруживать повреждения узлов и агрегатов на ранней (начальной) стадии их развития, когда еще возможен их ремонт или прогнозируем остаточный ресурс
Описание результата	Повышение безопасности эксплуатации средне- и крупногабаритных грузовых и/или пассажирских беспилотных транспортных систем воздушного, наземного и водного применения за счет снижения вероятности разрушения или отказа элементов, узлов или агрегатов БАС. Предполагаемый УГТ7
Дата начала реализации проекта	03.09.2025
Дата окончания реализации проекта	27.12.2028

Разработка магниевого анода аккумулятора

Описание проекта	Одной из перспективных областей промышленного применения магния и его сплавов является создание материала, предназначенного для изготовления анода химических источников тока. При этом распространение магниевых батарей на настоящий момент затруднено ввиду ряда технических проблем. На рынке известны только единичные случаи, широкого распространения такие источники тока пока не получили. Главной сложностью создания такой батареи является высокая электрохимическая активность магния, способствующая формированию оксидной пленки на поверхности магниевого анода и заметному снижению рабочего напряжения батареи, а следовательно и ее полезной мощности. Существует несколько подходов к решению этой проблемы. Некоторые авторы пишут о влиянии химического и фазового состава на коррозионную стойкость магниевого сплава и электротехнические характеристики батареи соответственно. Другой подход заключается в том, что магниевый анод может использоваться в неводном электролите, в котором коррозионные процессы будут нивелированы. Низкая токсичность магния по сравнению с литием делает проблему утилизации батарей не такой острой. Аккумуляторы на основе магниевого анода могут быть использованы для питания электродвигателей БПЛА сельскохозяйственного назначения
Решаемая проблема	В настоящий момент БПЛА, применяющиеся в сельском хозяйстве, используются над территориями большой площади. В связи с этим низкая емкость аккумуляторной батареи, а значит и низкий запас хода БПЛА, требует частой перезарядки и приостановки сельскохозяйственных работ
Предлагаемое решение	Теоретическая объемная емкость магния вдвое превышает аналогичный показатель лития. В случае положительного результата объем батареи для БПЛА сельскохозяйственного назначения может быть заметно увеличен, а значит будет увеличена и длительность непрерывной работы. С этой точки зрения магний имеет большие перспективы ввиду высокой теоретической объемной емкости 3832 мА*ч/см ³ , что почти в два раза превышает аналогичный показатель лития 2061 мА*ч/см ³ .
Описание результата	Разработка магниевого сплава, предназначенного для изготовления анода, позволит увеличить объемную емкость аккумулятора, а следовательно и запас хода беспилотного летательного аппарата. Предполагаемый УГТ6

Дата начала реализации проекта	03.09.2025
Дата окончания реализации проекта	27.12.2028

Разработка магниевого сплава и технологии изготовления легких силовых конструкций

Описание проекта	Проект направлен на разработку легких силовых рам и элементов конструкций БПЛА. Целью проекта является создание сплава/сплавов, обладающего повышенным комплексом механических свойств, отработку технологических режимов получения из него полуфабрикатов трубчатого типа и технологии сборки из них силовых рам БПЛА
Решаемая проблема	Основным мировым трендом при разработке транспортных средств нового поколения является снижение их веса. Замена алюминиевых сплавов на магниевые может облегчить конструкцию как минимум на 30 %, что позволяет в авиакосмической и транспортной отраслях значительно снизить необходимую мощность двигателей и, следовательно, не только сэкономить энергоресурсы, но и снизить нагрузку на экосистему. Внедрение новых магниевых сплавов, обладающих повышенной прочностью, в производство летательных аппаратов предполагает решение задач по обеспечению необходимого уровня безопасности, в том числе связанных с ресурсом основного металла и сварных соединений, снижением уровня дефектности, развитием технологий формообразования и др.
Предлагаемое решение	В качестве перспективных сплавов предлагаются сплавы с так называемой LPSO-структурой, обладающие повышенным уровнем свойств: термостабильностью, температурой эксплуатации, статической и усталостной прочностью, температурой воспламенения. Для сплавов указанного семейства отработаны схемы термомеханической обработки, позволяющие получить микроструктуры для обеспечения указанного выше комплекса свойств, установлены технологические режимы процесса экструзии для получения проката, в том числе трубчатого типа, отработаны режимы сварки, позволяющие получать сварное соединение равнопрочное основному металлу. Под решение конкретных задач будут подлежать оптимизации технологические режимы всех операций в технологической цепочке: отливка → термомеханическая обработка → полуфабрикат → формоизменение → соединение → конструкция/деталь
Описание результата	В результате выполнения проекта будут получены следующие результаты: новый сплав(ы) с повышенными прочностными и эксплуатационными характеристиками; режимы термомеханической обработки для формирования наиболее благоприятной микроструктуры; технологические режимы и оснастка для экструзии полуфабриката заданной геометрии; технологические режимы и инструментарий для получения неразъемных соединений/конструкций БПЛА. Предполагаемый УГТ8
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	01.06.2027

Магниевый ДВС

Описание проекта	Согласно экспертным оценкам, основанным на опыте и анализе перспективных разработок, основным типом силовой установки для БПЛА самолетного типа массой до 50 кг и дальностью до 1000 км, а также для некоторых более массивных БПЛА является поршневой ДВС. ДВС – это, на текущий момент, не анахронизм в развитии авиации, а необходимый компонент БАС, включая перспективные проекты, такие как БПЛА вертикального взлета и посадки (СВВП). В составе СВВП часто применяются гибридно-электрические силовые установки, первичным источником мощности которых является ДВС. Наиболее металлоемкими и массивными компонентами БПЛА являются силовые установки, и снижение их веса является важной задачей отрасли. В проекте предлагается максимальное применение сплавов магния как наиболее легкого конструкционного металла для производства авиационных ДВС. Цель проекта – вывод на рынок линейки авиационных поршневых двигателей с повышенной относительно текущего уровня техники удельной мощностью
Решаемая проблема	В отечественной отрасли БАС отсутствует полноценное серийное производство ДВС (https://t.me/bes_pilot/2674). В разработках наблюдается тактика бессистемного реверс-инжиниринга ДВС японского, американского и европейского производства. При этом не наблюдается перспективной унификации основных узлов для применения на разных БАС и для других рынков, что потенциально снижает конкурентоспособность продукции. Копирование зарубежных двигателей при отсутствии отработанных технологий приводят к необходимости проведения НИОКР. Затраты на проведение НИОКР

	практически одинаковы как в случае применения давно известных материалов, так и в случае применения новых перспективных материалов. Использование новых материалов может значительно повысить эффективность затрат на НИОКР при разработке ДВС благодаря улучшению свойств продукта
Предлагаемое решение	Магниево-алюминиевые сплавы рассматриваются как перспективный конструкционный материал XXI века и широко применяются в таких областях, как автомобиле-, вагоностроение, электроника, авиационная и космическая техника. Что касается силовых установок, то благодаря своим высоким прочностным характеристикам при малой плотности магний является хорошим кандидатом на применение в качестве конструкционного материала для ДВС. Это подтверждается актуальностью темы на мировом уровне: значительным числом международных патентов и наличием на зарубежном рынке таких решений, как магниево-алюминиевые компоненты двигателя для профессиональных бензопил Stihl https://www.intlmag.org/page/showcase2020-commercial-cast/ и Husqvarna https://www.husqvarna.com/us/chainsaws/365x-torq/?feature=FEATURE684 , а также активным применением магния для силовых компонентов автомобилей https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213956723000099?via%3Dihub и электропривода https://ru.longhuamachine.com/magnesium-alloy-lightweight-actual-motor-application-case_n293 . Экономическая целесообразность замены алюминиевых сплавов магниевыми заключается в повышении одного из ключевых потребительских свойств (снижение массы силового агрегата) на 15–25 % при повышении себестоимости на 3–7 %. В частности, по предварительному расчету цеховых затрат на производство наиболее простого двухтактного одноцилиндрового ДВС с воздушным охлаждением доля затрат на алюминиевое сырье составляет менее 2 %. Даже двукратное возрастание стоимости сырья (хотя по биржевым котировкам цена тонны алюминиевых и магниевых отливок практически не отличаются) при замене алюминиевых сплавов магниевыми для изготовления деталей ДВС приводит к увеличению производственной себестоимости деталей на 15 %, а всего двигателя еще меньше – около 6 %. Предварительные оценки показывают, что в случае замены алюминиевых компонентов ДВС, электродвигателей, взлетно-посадочных устройств и силового каркаса БПЛА на магниевые, его длительность полета / грузоподъемность могут вырасти на 10–15 %. Для достижения целей проекта на первом этапе планируется НИОКР с созданием ДВС-демонстратора с максимальным применением магниевых сплавов в конструкции, что обеспечит снижение его массы на 15–20 % при сохранении мощности и ресурса (а при крупносерийном производстве – и цены). После выполнения НИОКР планируется разработка линейки ДВС для серийного производства с высокой унификацией по основным компонентам (поршень, цилиндр, шатун и корпусные детали). Выход на серийное производство при наличии ресурсов может быть осуществлен в течение 1,5–2 лет после испытаний силовых установок-демонстраторов
Описание результата	Продукт проекта – авиационный ДВС с улучшенными на 20–25 % показателями удельной (на единицу мощности) массы. Основной результат – удовлетворение спроса на отечественные поршневые ДВС для применения в БАС. Выгоды: – повышение целевых характеристик (грузоподъемность, дальность полета) БАС за счет повышенной удельной мощности и эффективности силовой установки; – возможность закупки отечественной силовой установки, обеспечивающей возможность проектирования, изготовления и эксплуатации БАС. Планируемый УГТ9
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	12.12.2027

Беспилотный комплекс для сейсмической разведки в труднодоступных районах

Описание проекта	Сейсмический метод является основным методом поисков и разведки нефтегазоперспективных объектов. В балансе затрат на геофизические методы разведки на долю сейсморазведки приходится не менее 80 %. Перед сейсмической разведкой стоят сложные геологические задачи поиска малоамплитудных, малоразмерных перспективных на нефть и газ структур. За последнее время имеется тенденция к постоянному снижению площади разведки и увеличение ее глубинности. Является необходимым изучение верхней части геологического разреза и зоны малых скоростей (ЗМС). Поэтому повышение точности и разрешающей способности сейсморазведочных работ является постоянно актуальной проблемой. Кроме технических задач проектирования собственно сейсмоисточника все более актуальной становится задача доставки группы сейсмоисточников в труднодоступные районы с последующим точным их расположением в заданных точках. Предлагаемый проект направлен на решение задачи комбинирования транспортной мобильности сейсмоисточников и достижения их показателей в соответствии с новыми требованиями
Решаемая проблема	Затрудненная или вообще невозможная доставка сейсмоисточников в определенные труднодоступные местности наземным транспортом. Минимизация участия человека в транспортировочных процедурах. Достижение в целях геофизики необходимой конфигурации расположения сейсмоисточников для получения требуемого отклика от их воздействия

Предлагаемое решение	Объединение на одной платформе беспилотного мультироторного транспортного средства и невзрывного сейсмоисточника с системой синхронизации для дистанционного управления географическими точками расположения сейсмоисточника с возможностью дистанционного или автоматического управления
Описание результата	1. Методика проектирования мобильного беспилотного комплекса, состоящего из беспилотного транспортного средства мультироторного типа и закрепленного на нем невзрывного сейсмоисточника электромеханического типа. 2. Опытный образец такого мобильного беспилотного комплекса. Предполагаемый УГТ8
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	01.06.2029