

ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

360°

Февраль'23

Планета Земля — природная
электрическая машина



Дорогие друзья!

Перед вами первый выпуск наших обзоров, посвящённый самым актуальным направлениям развития техники: электрическим машинам, авиационным двигателям, силовым установкам, силовой электронике и беспилотным летательным аппаратам. Эти отрасли динамично развиваются и меняют мир к лучшему.

Сотрудники Передовой инженерной школы «Моторы будущего» постарались собрать все самые яркие достижения в этих отраслях за текущий месяц. А также создали оформление для этого журнала, который, по-моему, позволяет читателю представить все эти события, так сказать, воочию.

Теперь каждый месяц мы будем искать научно-технологические достижения, чтобы рассказать о них, изучить их и создать на их анализе новые собственные решения, о которых мы расскажем вам на страницах этого журнала.

И если какая-нибудь наша статья подаст вам новую идею или позволит увидеть решение как инженерной так и научной задачи — наша цель будет достигнута!

Вячеслав Вавилов
директор ПИШ «Моторы будущего»



2 стр. Обзор текущего состояния исследований и разработок авиационных силовых установок в Европейском Союзе и США за январь 2023 г.

16 стр. Обзор достижений и направлений развития силовой электроники и систем управления, а также областей применения электронных устройств

26 стр. Современные мировые достижения в области разработки и применения электрических машин

36 стр. Современные отечественные и мировые достижения в области разработки и применения беспилотных летательных аппаратов

Страницы



Содержание

Обзор текущего состояния исследований и разработок авиационных силовых установок в Европейском Союзе и США за январь 2023 г.

Михайлов Алексей Евгеньевич

Кандидат технических наук, доцент, научный руководитель фронтальной НИР «Формирование теории нового класса электрических машин, созданных с помощью аддитивных технологий», руководитель группы силовых установок

Силовая установка на основе водородных топливных элементов (ТЭ) ZeroAvia установлена вместо одного из 2-х турбовинтовых двигателей Honeywell TPE 331.

Испытательный полет длительностью 10 минут был совершен в аэропорту Cotswold в Великобритании. Во время полета Dornier 228 достиг высоты 2000 футов при скорости 120 узлов, при этом 50% мощности для электродвигателя, заменяющего левый турбовинтовой двигатель, поступало от аккумуляторной батареи, а 50% мощности от ТЭ. В фюзеляже самолета был размещен бак для газообразного водорода под давлением 350 бар и две батареи ТЭ.

Модифицированный самолет Dornier 228 с взлетной массой 5650 кг стал самым большим и тяжелым летательным аппаратом, который взлетел с СУ на базе водородных топливных элементов.

Результаты летных испытаний будут использованы для разработки финальной ревизии силовой установки ZeroAvia ZA600. Ожидается, что финальная ревизия ZA600 будет готова к концу 2023 года для прохождения сертификации по нормам CAA, EASA и FAA*.

Компания ZeroAvia в настоящее время ведет активную работу совместно с регуляторами по гармонизации сертификационных норм в Великобритании, Европейском Союзе и Соединенных Штатах Америки для одновременного запуска на данных рынках.

Компания ZeroAvia параллельно ведет разработку новой СУ на базе водородных топливных элементов ZA2000 в классе мощности 2МВт**.

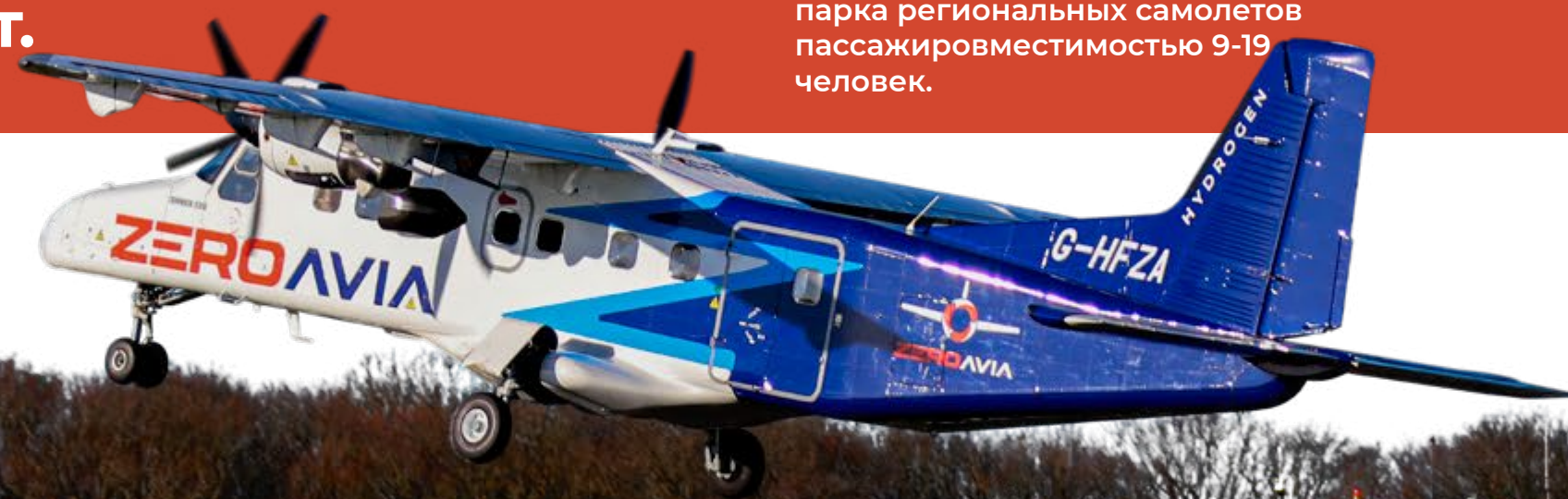
1 Самолет Dornier 228 с СУ на основе водородных ТЭ ZeroAvia совершил первый полет.

“ ”

*По планам ZeroAvia СУ на базе водородных топливных элементов ZA600 мощностью 600 кВт должна выйти на рынок в 2025 году для ремоторизации существующего парка региональных самолетов пассажироместимостью 9-19 человек.

“ ”

**На текущий момент ключевой задачей компании ZeroAvia является сертификация силовых установок на базе водородных топливных элементов



Dornier 228 во время первого полета с СУ на базе водородных топливных элементов

Источники:
aerospacetestinginternational.com/videos/universal-hydrogen-completes-first-taxi-tests-of-hydrogen-fuel-cell-aircraft.html
simpleflying.com/universal-hydrogen-faa-approval-dash-8-test-flight-hydrogen.aero/product

2.

Aviation Climate Taskforce профинансирует проекты по декарбонизацию авиации

Десять ведущих глобальных авиакомпаний объединились с Boston Consulting Group (BCG) для создания некоммерческого фонда, основной целью которого будет являться финансирование инновационных проектов, направленных на декарбонизацию авиационной отрасли. Помимо BCG в создании фонда Aviation Climate Taskforce (ACT) приняли участие Air Canada, Air France-KLM, American Airlines, Cathay Pacific Airways, Delta Air Lines, JetBlue Airways, Lufthansa, Southwest Airlines, United Airlines, и Virgin Atlantic Airways.

Основной целью ACT является создание глобального инновационного центра, предоставляющего гранты на прорывные НИОКР по проектам, которые не в состоянии привлечь финансирование от частных инвесторов, а также коммуникационной площадки для отрасли, для внедрения и масштабирования технологий декарбонизации.

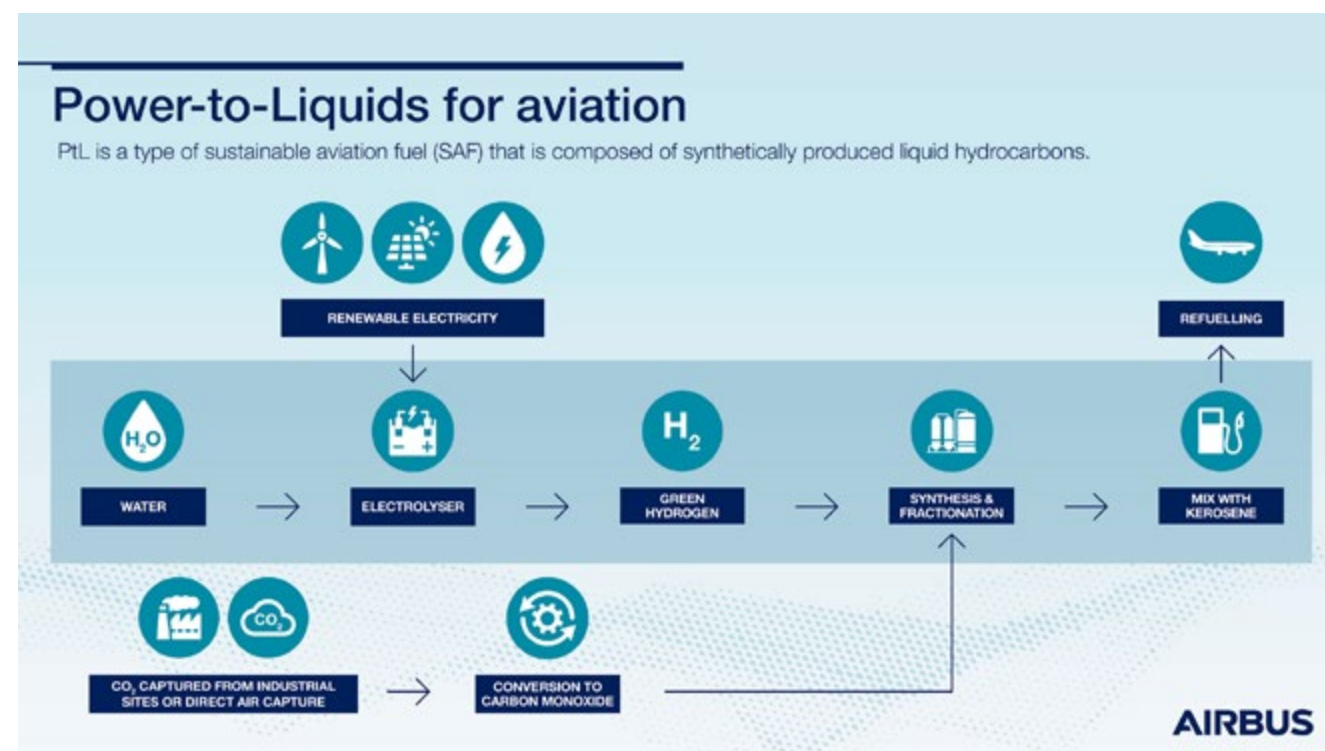
Отличительной особенностью ACT является повышенный уровень толерантности к техническим рискам, что должно расширить возможности финансирования прорывных стартапов по сравнению с другими инвестиционными фондами.

Основная проблема, которая подтолкнула к созданию фонда ACT, заключается в том, что многие инновационные технологические проекты, направленные, например, на производство «зеленого» водорода или синтетического топлива «Power-to-liquid» не достигли достаточного уровня зрелости для получения финансирования от частных инвестиционных фондов.

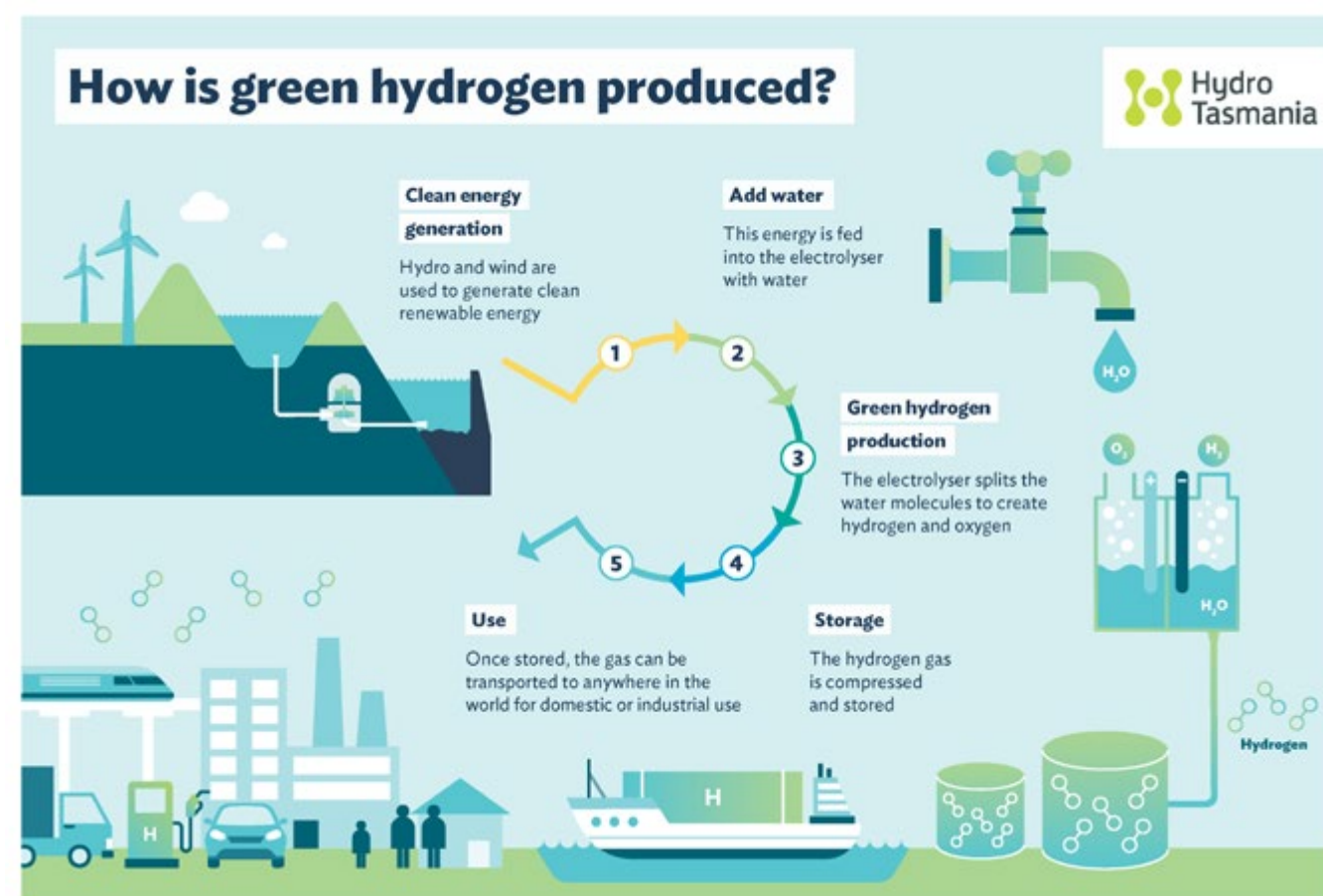
Однако, невозможно ожидать широкого применения экологически чистых видов топлива в авиации к 2030 году в том случае, если подобные инновационные проекты не получат достаточного финансирования для интенсивного развития в ближайшие 3-5 лет.

Миссия фонда ACT – преодоление «долины смерти» для прорывных технологических стартапов, гарантирующее рост уровня готовности критических технологий, обеспечивающих декарбонизацию авиационной отрасли.

На начальном этапе фонд ACT сфокусирован на финансировании проектов, обеспечивающих существенную декарбонизацию в среднесрочной перспективе – производстве «зеленого» водородного топлива и жидкого синтетического топлива «Power to liquid».



Технология производства жидкого синтетического топлива «Power-to-liquids»



Технология производства «зеленого» водорода

Источники:
ainonline.com/aviation-news/air-transport/2022-12-20/aviation-climate-taskforce-will-fund-decarbonization-projects
prnewswire.com/news-releases/the-aviation-climate-taskforce-act-launches-stand-alone-operations-thanks-to-a-law-firm-wide-pro-bono-effort-from-wilmerhale-301701021.html
airbus.com/en/newsroom/news/2021-07-power-to-liquids-explained

3. IATA опубликовала данные о производстве устойчиво производимых топлив в 2022 году

«»»

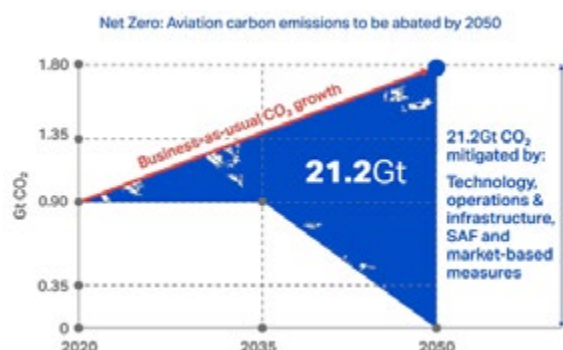
В октябре 2021 года в рамках IATA Annual General Meeting Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA) была принята новая глобальная экологическая цель – достижение нулевых выбросов CO₂ к 2050 году

По оценкам ведущих экспертов ключевую роль в минимизации и последующей ликвидации выбросов CO₂ сыграет переход на устойчиво производимые авиационные топлива (УПАТ).

Согласно оценке IATA объем производства УПАТ в 2022 году составит от 300 до 450 миллионов литров, что гарантирует минимум 200%-й прирост относительно объемов производства 2021 года.

«»»

Согласно данным IATA по состоянию на ноябрь 2022г. публично анонсировано 115 проектов по производству устойчиво производимых топлив 70-ю независимыми производителями в 30 странах мира



Дорожная карта IATA для достижения нулевого выброса CO₂ к 2050г.

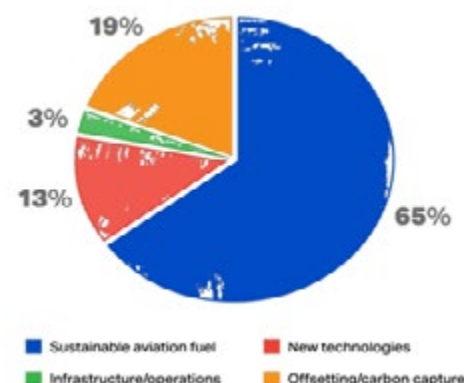
Суммарный объем производства устойчиво производимых топлив (биодизель, биогаз и авиационное биотопливо) должен вырасти на 400% к 2025г. по сравнению с 2022г. и достичь 80 миллионов тонн или 100 миллиардов литров к 2030 году.

В том случае, если авиационная отрасль сможет занять 30% рынка устойчиво производимых топлив, то объем производства УПАТ составит 24 миллиона тонн или 30 миллиардов литров в 2030 году.

«»»

Для достижения нулевого выброса CO₂ в 2050г. объем производства УПАТ должен достигнуть 360 миллионов тонн или 450 миллиардов литров

Как было отмечено ранее, по оптимистичным оценкам объем рынка УПАТ в 2022г. составил 450 миллионов литров. Это означает, что за период с 2022 по 2050г. объем производства УПАТ должен вырасти в 1000 раз.



Дорожная карта IATA для достижения нулевого выброса CO₂ к 2050г.

В 2022г. на рынке было доступно как минимум в 3 раза больше УПАТ чем в 2021г., при этом абсолютно все топливо было использовано при крайне высокой цене. Это означает, что спрос на УПАТ существенно превышает текущий объем производства.

«»»

Достижение объема производства УПАТ 24 миллиона тонн к 2030г. станет переломным моментом в достижении нулевого выброса CO₂ для авиационной отрасли к 2050г. При достижении указанного рубежа дальнейшее масштабирование производства к 2050г. станет более контролируемым

Однако, на сегодняшний день увеличение производства УПАТ без государственной поддержки невозможно.

Закон США о снижении инфляции, подписанный в августе 2022г.,

предусматривает конкурсную программу грантов для УПАТ и комплекс налоговых льгот, чтобы помочь увеличить производство УПАТ в стране по крайней мере до 11,3 млрд. литров в год к 2030 году.

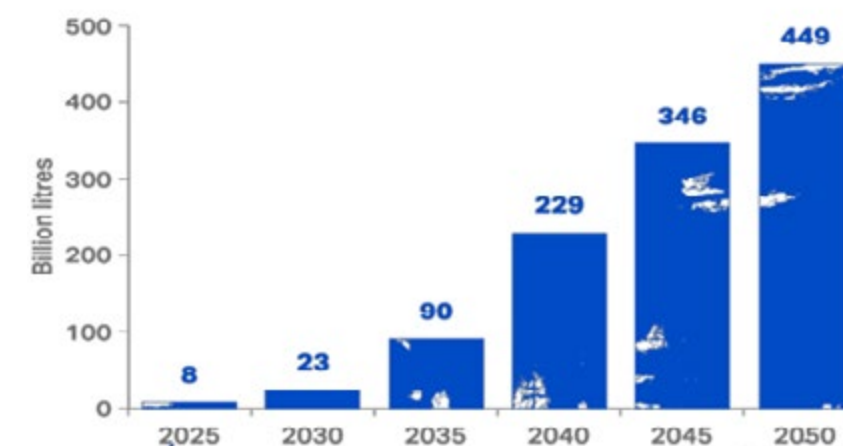
С другой стороны, согласно законодательному предложению ReFuelEU Aviation, ЕС планирует обязать авиакомпании использовать не менее 2% УПАТ в каждом европейском аэропорту с 2025 года. Предложение предусматривает постепенное увеличение доли УПАТ в топливной смеси до 63% к 2050 году и специальное под-обязательство по использованию синтетического авиационного топлива, доля которого постепенно увеличивается с минимальной доли 0,7% в 2030 году до 28% в 2050 году. Детали все еще обсуждаются между институтами ЕС, при этом, например, Европейский парламент выступает за более высокую минимальную долю УПАТ.

SAF Production To-Date

YEAR	2019	2020	2021	2022E
Estimated SAF Output (Million Liters)	25	62.5	100	300-450

Динамика изменения объема производства УПАТ

Expected SAF required for Net Zero 2050



Ожидаемая потребность авиационной отрасли в УПАТ до 2050 г.

Источники:
iata.org/en/programs/environment/flynetzero/
iata.org/en/pressroom/2022-releases/2022-12-07-01/
[europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2022\)729457](https://europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2022)729457)
ainonline.com/aviation-news/air-transport/2022-12-15/saf-production-proliferates-aviation-has-long-way-go

4

В 2023 году
планируется первый
трансатлантический
рейс с нулевым уровнем
выбросов CO₂



Компания Virgin Atlantic планирует в 2023 году совершить первый коммерческий трансатлантический полет с нулевым выбросом CO₂. Ожидается, что самолет Boeing 787 Dreamliner, оснащенный двигателем Rolls-Royce Trent 1000 совершит перелет из Лондона в Нью-Йорк.

Консорциум, помимо Virgin Atlantic включающий Rolls-Royce, Boeing, Imperial College London, University of Sheffield, Rocky Mountain Institute (RMI) и ICF получил от правительства Великобритании грант на демонстрацию возможности совершения углеродно-нейтрального полета.

При замене традиционного керосина на 100% устойчиво произведенное авиационное топливо наблюдается

снижение эмиссии CO₂ более чем на 70%. Планируется, что для производства устойчиво произведенного авиационного топлива будут использованы растительные масла. Для обеспечения углеродно нейтрального полета планируется секвестирование выбросов CO₂ за счет биоугля по технологии Biochar.

Важно добавить, что финансирование проекта осуществляется правительством Великобритании в рамках принятой в июле 2022г. стратегии JetZero, направленной на декарбонизацию авиационной отрасли, в том числе за счет интенсивного развития индустрии производимых авиационных топлив.



Rolls-Royce Trent 1000 успешно прошел испытания на 100% УПАТ

5. FADEC Alliance займется разработкой САУ и электрификацией двигателя по программе RISE



Демонстрационный гибридный электрический турбовинтовой двигатель Tech TP ACHIEVE

В июне 2021 года консорциум CFM International (совместное предприятие General Electric Aerospace и Safran Aircraft Engines) объявил о запуске технологической программы RISE (Revolutionary Innovation for Sustainable Engines). В рамках программы RISE планируется разработка нового поколения силовых установок для узкофюзеляжных ближне-среднемагистральных самолетов с вводом в эксплуатацию в середине 2030-х годов.

В рамках программы RISE планируется разработка спектра прорывных технологий для повышения топливной эффективности силовой установки на 20% по сравнению с текущим

поколением CFM LEAP-X. Ключевым решением в программе RISE является переход на новую архитектуру – турбовинтовентиляторный двигатель (ТВВД) с незакапотированным вентилятором. На текущий момент рассматривается ТВВД с однорядным винтовентилятором и спрямляющими стойками.

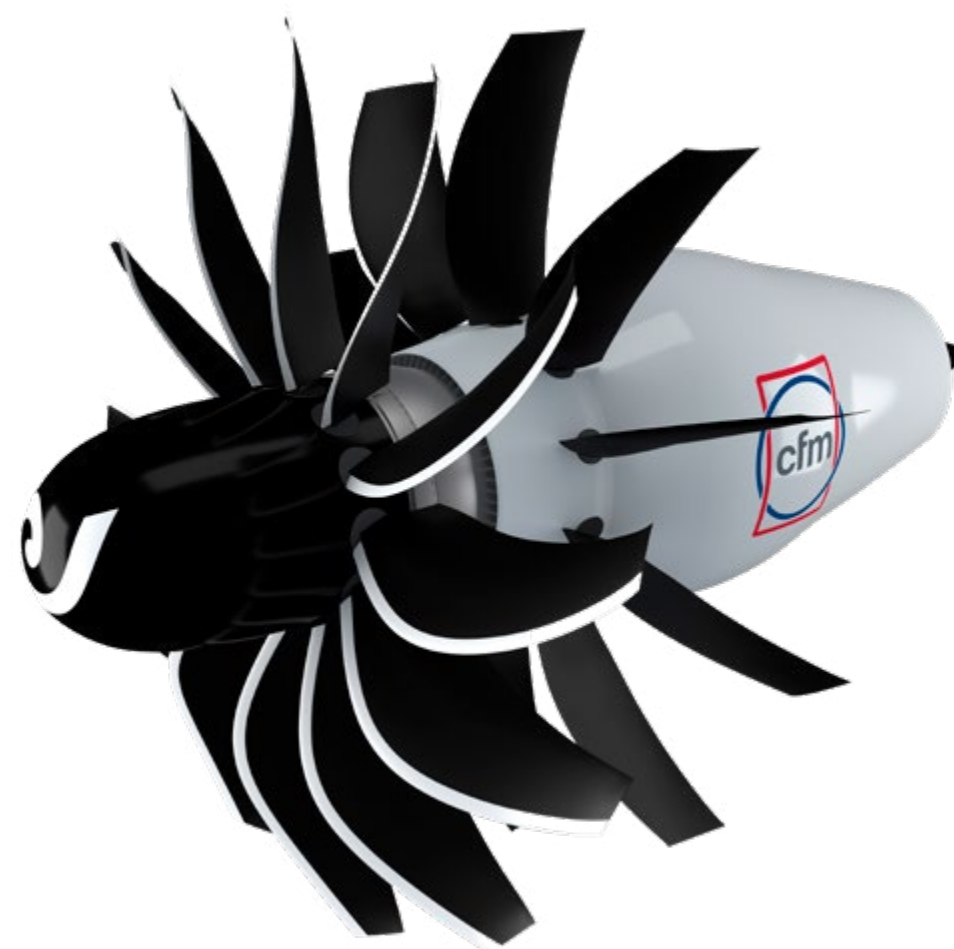
Кроме перехода на новую архитектуру теплового двигателя для повышения топливной эффективности силовой установки рассматривается возможность гибридизации силовой установки, а также возможность применения устойчиво производимых авиационных топлив и водородного топлива.

Отмечается, что в рамках программы RISE впервые будут разработана гибридная силовая установка для узкофюзеляжного ближне-среднемагистрального самолета.

В конце декабря 2022г. было объявлено, что консорциум FADEC Alliance (совместное предприятие GE Aerospace, BAE Systems Controls Inc и Safran Electronics & Defense) займется разработкой архитектуры и отдельных компонентов электронно-цифровой системы управления двигателем с полной

ответственностью для двигателя-демонстратора технологий по программе RISE.

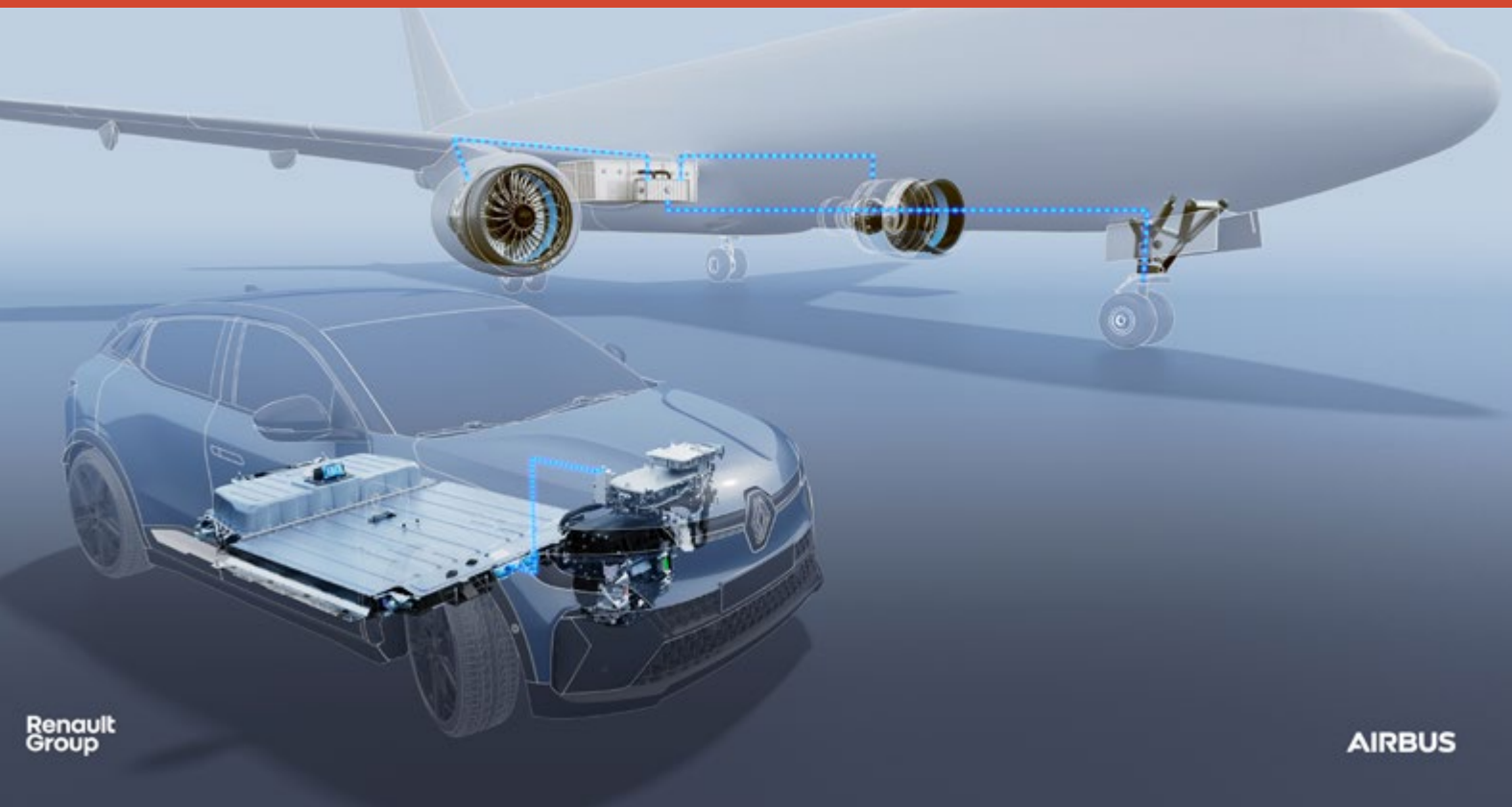
На первом этапе программы FADEC Alliance займется разработкой архитектуры и компонентов электронно-цифровой САУ для эффективного управления ТВВД. На втором этапе планируется отработка архитектуры и компонентов САУ гибридной силовой установки, а также реализации концепции «более электрического авиационного двигателя».



Архитектура двигателя-демонстратора технологий по программе RISE

Источники:
aviationpros.com/engines-components/aircraft-engines/press-release/21290157/bae-systems-fadec-alliance-to-provide-more-electric-technologies-and-components-for-sustainable-aircraft-engine-demonstration-program
safran-group.com/pressroom/fadec-alliance-provide-more-electric-technologies-and-components-sustainable-aircraft-engine-2022-12-14

6 Airbus и Renault Group объявили о сотрудничестве в области электрификации транспорта



Ведущий разработчик авиационной техники Airbus и ведущий разработчик автомобилей Renault Group договорились о проведении совместных исследований и разработок в области электрификации транспорта.

Airbus и Boeing объединяют свои усилия для разработки следующего поколения аккумуляторных батарей для перспективных летательных аппаратов и автомобилей. НИОКР, направленные на интенсификацию электрификации различных видов транспорта требует значительного объема человеко-часов и финансовых ресурсов. Airbus и Renault Group рассчитывают разделить риски и финансовые ресурсы за счет совместно реализации НИОКР по прорывным направлениям.

Основной целью заключенного соглашения о сотрудничестве является повышение уровня зрелости критических технологий для создания самолета Airbus с гибридной силовой установкой. Основными направлениями исследований являются оптимизация бортовой системы распределения энергии, повышение удельной емкости аккумуляторных батарей и переход на твердотельные аккумуляторные батареи. Разработка твердотельных аккумуляторных батарей вместо традиционных литий-ионных должна позволить повысить удельную энергоемкость батарей в два раза к 2030 году.

Отдельным направлением является исследование полного жизненного цикла перспективных аккумуляторных батарей, от производства до рециклинга, с оценкой углеродного следа за жизненный цикл.

Renault Group более 10 лет занимается разработкой электромобилей и гибридных автомобилей, имеет значительный опыт в разработке систем распределения энергии и систем управления аккумуляторными батареями. В рамках заключенного соглашения о сотрудничестве будет происходить кросс-отраслевой трансфер технологий между ведущими европейскими производителями авиационной техники и автомобилей.

Airbus и ArianeGroup (совместное предприятие Airbus и Safran), мировой лидер в области создания ракетной техники, заключили соглашение о строительстве первой заправочной станции для самолетов Airbus ZEROe, работающих на жидком водородном топливе. Криогенная заправочная станция должна быть запущена в аэропорту Blagnac в Тулузе в 2025г.

ArianeGroup должна разработать, построить и обеспечивать эксплуатацию станции заправки жидким водородом самолетов Airbus ZEROe при проведении их наземных и летных испытаний в середине 2020-х годов.

Важно подчеркнуть, что многие технологии из перечня критических технологий, необходимого для перехода в авиации на водородное топливо, доступны и достаточно развиты в смежных отраслях промышленности. Компания ArianeGroup имеет более чем 40-летний опыт в разработке, ракетной техники, работающей на жидком водородном топливе, соответственно, является держателем передовых компетенций в области хранения жидкого водорода, а также разработке криогенных систем, работающих на водородном топливе. Сотрудничество с ArianeGroup обеспечит кросс-отраслевой трансфер технологий в области криогенной техники для вывода Airbus нового поколения самолетов, работающих на жидком водородном топливе в середине 2030-х годов.



Станция заправки жидким водородом самолетов Airbus ZEROe

airbus.com/en/newsroom/press-releases/2022-11-airbus-and-renault-group-to-advance-research-on-electricity
flyingmag.com/airbus-renault-to-work-together-on-electric-vehicle-technology
simpleflying.com/airbus-and-renault-to-develop-future-batteries

7. Запущен проект HECATE по созданию высоковольтных систем распределения энергии

В рамках программы Clean Aviation Joint Undertaking запущен проект Hybrid-ElectriC regional Aircraft distribution Technologies (HECATE) по разработке высоковольтной системы распределения энергии для регионального пассажирского самолета с гибридной силовой установкой.

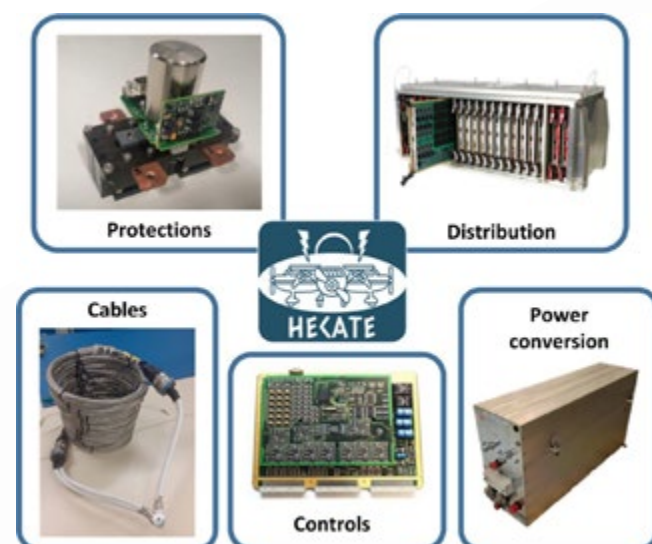
В консорциуме по проекту HECATE 37 участников, включая Collins Aerospace, Safran Electrical & Power, Thales, Diehl Aerospace, Airbus Defence and Space, Leonardo и ряд европейских университетов.

В рамках проекта HECATE ключевыми направлениями исследований являются компоненты высоковольтной системы распределения энергии на борту – система защиты, система распределения энергии, кабели, система управления и система преобразования энергии.

Основной целью проекта является разработка демонстратора высоковольтной системы распределения энергии для гибридной силовой установки мощностью более 500кВт с уровнем готовности технологий TRL 5 в 2025 году.

Для реализации проекта HECATE предусмотрено финансирование в размере \$36.76 миллиона от Европейского Союза и \$6.49 миллиона от правительства Великобритании.

Руководство управляющим комитетом по проекту HECATE отдано Collins Aerospace, а Safran Electric&Power будет осуществлять техническую координацию проекта.



Направления деятельности в рамках проекта HECATE

8. Universal Hydrogen проводит испытания СУ на базе водородных топливных элементов

В аэропорту Grant County International Airport (США) 19 января успешно прошла раскрутка воздушного винта на летающей лаборатории De Havilland Dash 8-300 от силовой установки на базе водородных топливных элементов компании Universal Hydrogen.

В 2022 году успешно прошли наземные автономные испытания силовой установки на базе водородных топливных элементов, в настоящее время идет подготовка к проведению наземных испытаний силовой установки в составе летательного аппарата. При наземных испытаниях планируется вывести силовую установку на базе водородных топливных элементов на максимальную мощность на неподвижном самолете.

Компания Universal Hydrogen выступает в качестве интегратора критических технологий, разработчиком электродвигателя Magni650 является компания MagniX, а разработчиком ячеек топливных элементов выступает компания Plug Power.

Компания Universal Hydrogen планирует после успешных летных испытаний и сертификации производить комплекты для ремоторизации региональных турбовинтовых самолетов ATR-72 и De Havilland Dash 8.



Раскрутка воздушного винта на летающей лаборатории от СУ на базе водородных топливных элементов

Источники: simpleflying.com/collins-aerospace-electric-propulsion-project-hecate/, asdnnews.com/news/aviation/2023/01/26/collins-coordinate-development-new-high-voltage-distribution-technologies-with-eu-industry-partners-under-clean-aviation-hecate-project, timesaerospace.aero/news/sustainability/collins-aerospace-to-coordinate-the-development-of-clean-aviation-programme

Источники: geekwire.com/2023/hydrogen-plane-testing-central-washington/, hydrogen.aero/product, aero-news.net/EmailArticle.cfm?do=main.textpost&id=f0268182-650c-42b3-b814-4da5d8f22eb7

Обзор достижений и направлений развития силовой электроники и систем управления, а также областей применения электронных устройств

Фаррахов Данис Рамилевич

Кандидат технических наук, доцент кафедры электромеханики

Барабанов Кирилл Андреевич *(инженер 1 категории)*

Фазлиахметов Денис Маратович *(инженер 2 категории)*

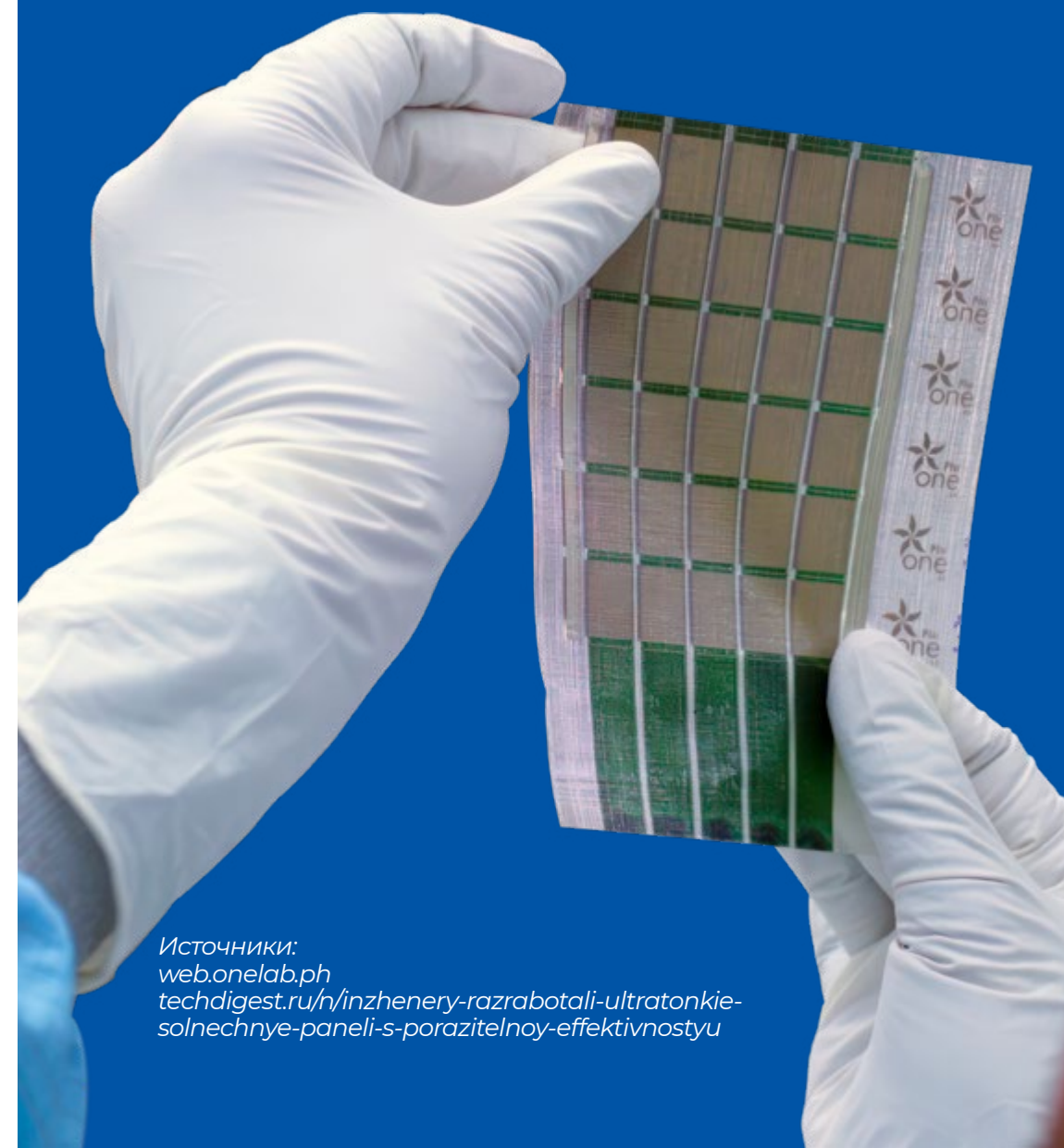
Рахман Мд. Нафиз *(инженер 2 категории)*

Обух Федор Андреевич *(оператор ЭВиВМ)*

Мустафин Дамир Шамилович *(оператор ЭВиВМ)*

Исследовательская группа из Лаборатории органической и наноструктурной электроники Массачусетского технологического института (ONE Lab) разработала сверхлегкие, монтируемые на ткань солнечные элементы, которые могут быстро и легко превратить практически любую поверхность в источник энергии.

Эти прочные, гибкие органические фотоэлектрические (OPV) солнечные элементы приклеены к прочной и легкой ткани, что упрощает их установку на фиксированную или даже на гибкую поверхность, например, на парус. Они в 100 раз легче обычных солнечных панелей и производят в 18 раз больше энергии на килограмм. Дополнительным преимуществом является то, что они изготавливаются из полупроводниковых чернил с использованием процессов печати, которые можно масштабировать до производства на больших площадях.



Источники:
web.onelab.ph
techdigest.ru/n/inzhenery-razrabotali-ultratonkie-solnechnye-paneli-s-porazitelnoy-effektivnostyu

Ультратонкие солнечные элементы

2. Новый метод создания литий-металлических аккумуляторов

Литий-металлические батареи считаются перспективными в автомобилестроении, однако по сравнению с литий-ионными аккумуляторами они заряжаются очень медленно. Специалисты рассказали о новом способе создания батарей и научились быстрой зарядке — около одного часа.

В ходе создания аккумулятора инженеры вырастили кристаллы металлического лития на литофобной нанокompозитной поверхности из фторида лития и железа. Вопреки

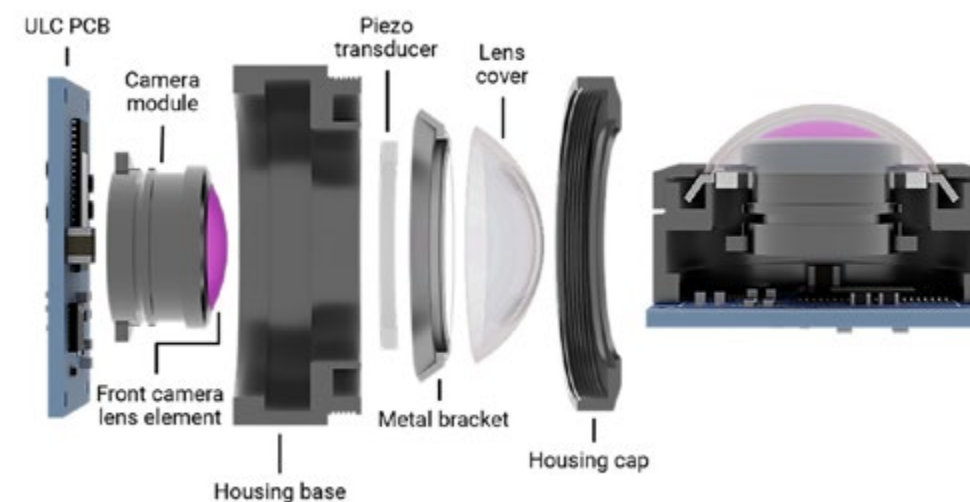
распространенному мнению оказалось, что кристаллы успешно образуются как на литофильных, так и на литофобных элементах. В результате им удалось создать литий-металлические батареи с длительным сроком службы, которые можно быстро заряжать.

По словам ученых, получившиеся литий-металлические батареи можно заряжать менее чем за час, что открывает новые возможности при создании электромобилей.



Источники:
nature.com/articles/s41560-023-01202-1
russianelectronics.ru/2023-02-13-litij-metallicheskie

3. Ультразвуковая очистка линз



Благодаря точно контролируемым высокочастотным вибрациям технология ультразвуковой очистки может очищать стеклянные поверхности. В дождливый день эта технология может автоматически обнаруживать и удалять капли дождя с объектива задней камеры автомобиля, не требуя действий со стороны водителя.

Все объекты имеют собственную частоту, определяемую их молекулярной структурой и геометрией. Это уникальная частота, на которой объект вибрирует или колеблется после приложения к нему энергии. Линзы из стекла,

кремния и поликарбоната имеют собственные частоты в зависимости от их формы и толщины. Применение ультразвуковой вибрации (или вибрации за пределами диапазона человеческого слуха) на собственной частоте этих материалов вызовет их резонанс.

Точное применение ультразвуковой вибрации по специальной схеме с использованием пьезопреобразователей и усовершенствованных полупроводников может эффективно сдвигать воду, грязь и другие загрязнения с поверхности.

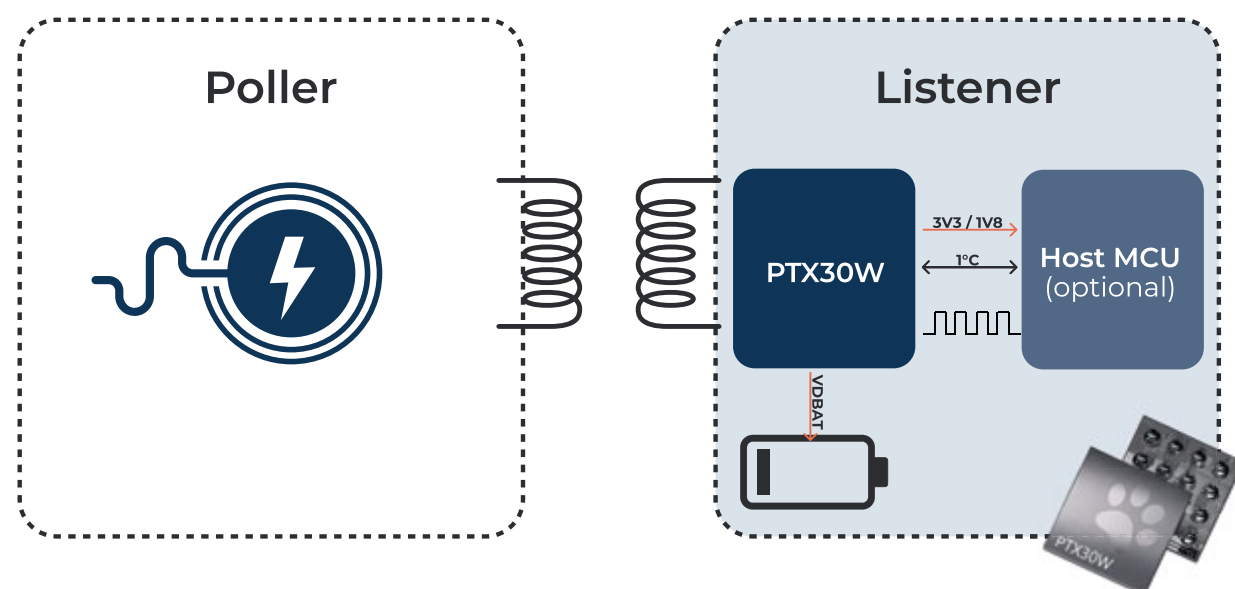
Источники:
e2e.ti.com/blogs_/b/analogwire/posts/ulc-ti.com/motor-drivers/actuator-drivers/ultrasonic-cleaning-ics/overview.html
e2e.ti.com/blogs_/b/analogwire/posts/ultrasonic-lens-cleaning-a-solid-state-technology-you-didn-t-know-you-needed?HQS=asc-audio-rob-ulc-bhp-ta-null-www

4 Беспроводная зарядка через NFC

Pantronics анонсировала свое однокиповое решение для беспроводной зарядки в ближнем поле (NFC): PTX30W.

Системы NFC обычно включают в себя «опросчик», который инициирует передачу данных, и «слушатель», который остается неактивным до тех пор, пока не получит запрос от опрашиваемого. Беспроводная зарядка NFC следует той же схеме, тогда как опрашивающим будет зарядная станция, а слушателем будет устройство, получающее энергию в процессе зарядки.

Как правило, для обеспечения питания, необходимого для многих устройств, требуется большая антенна для эффективной передачи большого количества энергии. К счастью, устройства меньшего размера, такие как беспроводные наушники, обычно потребляют гораздо меньше энергии и содержат батареи меньшего размера, чем их более крупные аналоги. Это означает, что их можно заряжать за одинаковое время с меньшими затратами энергии, что делает снижение мощности зарядки NFC приемлемым компромиссом.



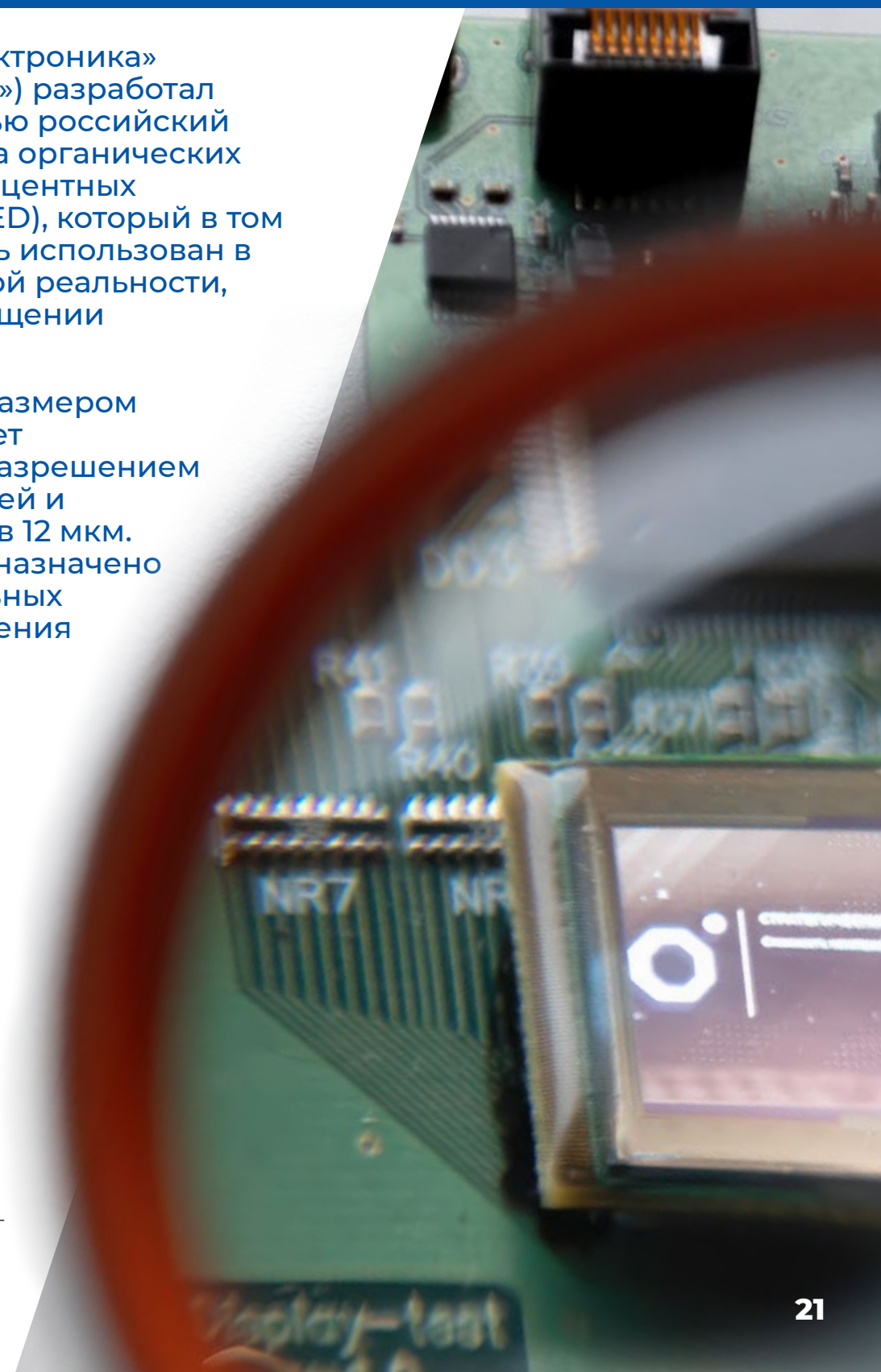
Источники:
pantronics.com/wp-content/uploads/2022/12/preliminary_product_brief_PT30W.pdf
pantronics.com/ptx30w

5 «Ростех» разработал первый российский OLED-микродисплей

Холдинг «Росэлектроника» (входит в «Ростех») разработал первый полностью российский микродисплей на органических электролюминисцентных светодиодах (OLED), который в том числе может быть использован в очках виртуальной реальности, говорится в сообщении госкорпорации.

Микродисплей размером 15,5x12,5 мм выдает изображение с разрешением 1280x1024 пикселей и шагом пикселей в 12 мкм. Устройство предназначено для индивидуальных средств отображения информации.

Источники:
rostec.ru/news/rostekh-razrabotal-pervye-rossiyskie-oled-mikrodisplei



6 ● Беспилотник ● амфибия



Команда из Китайского университета Гонконга недавно представила свой прототип беспилотника, который может не только летать, но и погружаться в воду, выполняя функции подводного аппарата.

Прототип под названием Mirs-X. Беспилотник весом 1,63 кг и шириной 38 см может парить в воздухе в течение шести минут или погружаться под воду примерно на 40 минут. Также утверждается, что Mirs-X водонепроницаем на глубине до трех метров и способен двигаться в воде со скоростью до двух метров в секунду.

Подобный беспилотник-амфибия может оказаться очень полезным в таких ситуациях, как поисково-спасательные операции, требующие как воздушной, так и подводной разведки, или для инспекции инженерных и промышленных зон.

Источник:
new-science.ru/etot-dron-mozhet-letat-kak-ptica-i-plavat-kak-ryba

7 ● Электрокар ● на солнечных батареях

Aptera изготовлена из шести легких компонентов корпуса, изготовленных из комбинации углеродных волокон и стекловолокна. Они сочетаются друг с другом в обтекаемую форму, уменьшая сопротивление и максимизируя эффективность автомобиля. Она имеет только три колеса, так как это устраняет потенциальную потерю энергии.

Launch Edition имеет аккумуляторную батарею емкостью 42 кВт-ч, что дает ему общий запас хода 400 миль (640 км), но в дальнейшем он будет увеличен до 1000 миль (1600 км). Если водитель обнаружит, что ему нужно

зарядиться, Aptera может подключиться к любой стандартной розетке и получит 13 миль (21 км) диапазона за каждый час, подключенный к стандартному зарядному устройству 110 В.

Он также поставляется с бортовым зарядным устройством мощностью 6,6 кВт, которое может восстанавливать 57 миль (92 км) на слух. Каждое из трех колес автомобиля приводится в действие отдельным двигателем, что дает ему общую мощность 128 кВт (171 л.с.), максимальную скорость 101 миль в час (162,5 км/ч) и возможность достичь 60 миль в час (100 км/ч) всего за четыре секунды.



Источники:
• Версия Aptera для запуска уже здесь — Аптера;
• Aptera Launch Edition: похожий на НЛО солнцемобиль показан в серийном виде — КОЛЕСА.ру – автомобильный журнал.

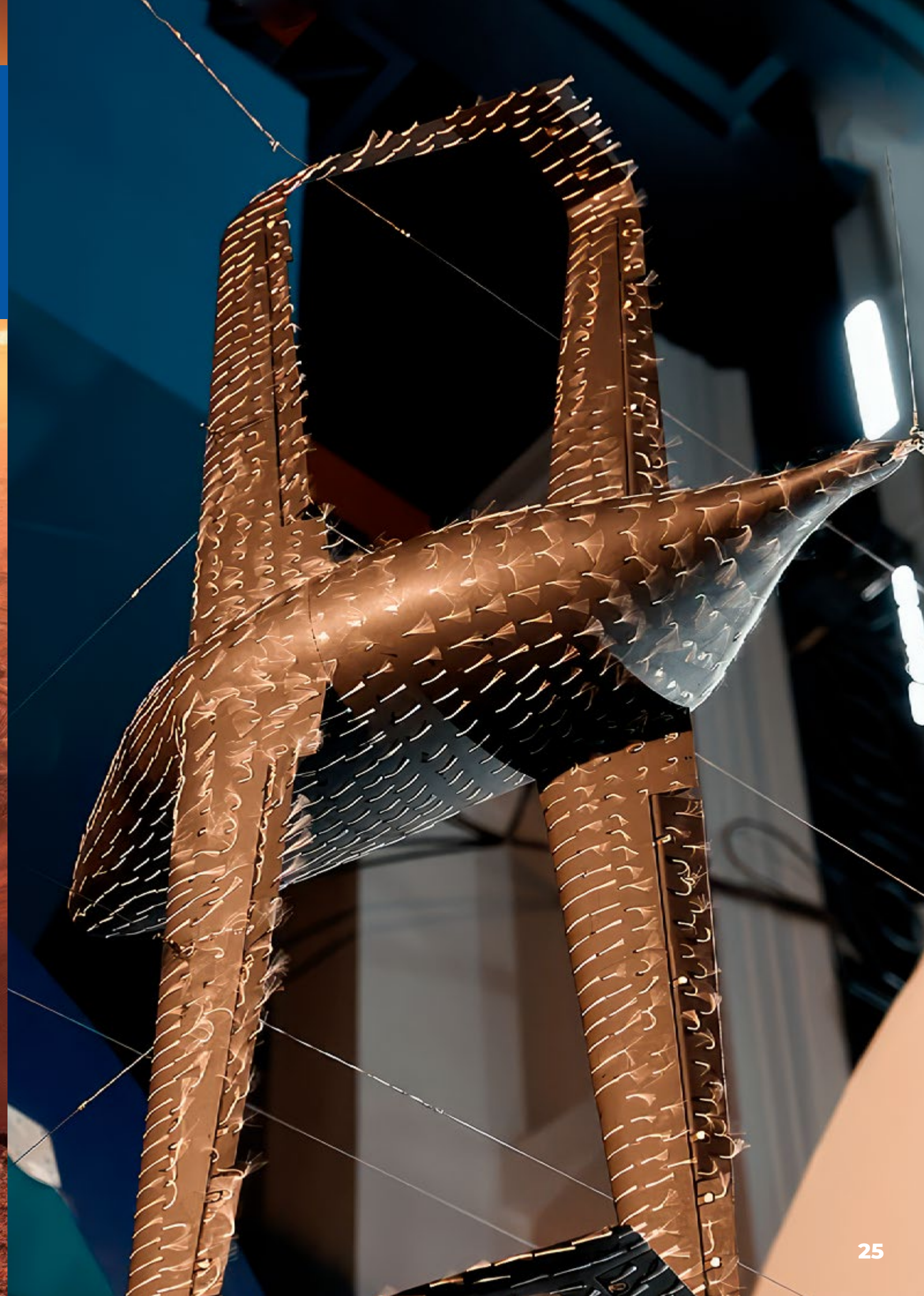
8 ● Беспилотный самолет для Марса

Российские специалисты из МАИ при участии индийских коллег разрабатывают проект самолета-беспилотника, предназначенного для исследования поверхности Марса.

Разработанный в России беспилотный самолет, предназначенный для исследования поверхности Марса, будет иметь воздушный винт с электроприводом. Аппарат сможет находиться в атмосфере Марса до 8 часов и покрывать расстояния до 1500 км, развивая крейсерскую скорость порядка 150 км/ч, а его полезная нагрузка ограничится 1 кг. Сам БПЛА с размахом крыла в 3,2 метра, будет весить около 4,3 кг.

Как утверждают российские специалисты, которые параллельно работают над схемой доставки будущего беспилотника на Красную планету, самолет имеет серьезное преимущество относительно вертолета, так как требует более миниатюрную силовую установку и предлагает более высокую автономность с грузоподъемностью.

Источник:
techcult.ru/space/11826-bespilotnyj-samolet-dlya-marsa



Современные мировые достижения в области разработки и применения электрических машин

Жеребцов Алексей Анатольевич

Научный руководитель фронтальной НИР «Разработка, исследования и внедрение электрических машин со сверхвысокими удельными характеристиками (в том числе криогенных электрических машин)»

Пронин Егор Андреевич (инженер)



Концептуальный прототип электродвигателя HPDM-30

1 НЗХ официально выпустил новый электродвигатель HPDM-30

Компания НЗХ, известная производством легких электрических силовых установок для авиации, в том числе летательных аппаратов городской аэромобильности, официально выпустила HPDM-30. HPDM-30 представляет собой интегрированный электропривод мощностью 33 кВт при весе 4,1 кг. В двигателе используется та же базовая технология, что и в предыдущем HPDM-250, в сочетании с новым дискретным инвертором SiC FET, работающим с алгоритмом самоопределения положения ротора.

Пиковая удельная мощность более 10 кВт/кг, HPDM-30 может использоваться как двигатель или генератор. Открыта возможность масштабирования устройства в осевом направлении, за счет чего можно получить электрические машины мощности 66 кВт и 99 кВт. Выходные 3 показателя по удельной мощности стали возможны за счет использования аддитивных технологий при производстве рубашки охлаждения. Другими отличительными особенностями являются коэффициент заполнения обмотки статора, усовершенствованное производство пакетов статора и ротора и разработанный алгоритм самоопределения ротора, не требующий использования резольвера.

““

Выходные характеристики HPDM ясно показывают большие перспективы использования аддитивных технологий при создании конструкции электрических машин

Источник:
3dprintingmedia.network/h3x-launches-hpdm-30-high-power-density-electric-motor

2. Дальнейшие планы H3X

Помимо HPDM-30, H3X планирует разработать моторный привод мощностью 200 кВт для аэрокосмических приложений, а также многосекторную конструкцию, которая будет доступна в конфигурациях с 2- 12 сегментами, производящими до 2,8 мегаватт непрерывной мощности с удельной мощностью более 12 кВт/кг.

В многосекционной конструкции двигатель мощностью 200 кВт «разворачивается» в дуговой сегмент, который затем дублируется: четыре сегмента будут производить 800 кВт постоянной мощности.

По словам Либена, конструкция обеспечивает значительную отказоустойчивость. Каждый сектор имеет независимый трехфазный инвертор и обмотку. После отказа одного инвертора или обмотки двухсекторный двигатель все равно будет производить половинную мощность; 12-секторный двигатель потеряет только 1/12 своей мощности, говорит он.

По мере увеличения размера двигателя его выходная скорость падает. Двигатель мощностью 200 кВт будет работать со скоростью 20 000 об/мин и требует коробки передач. Двигатель мощностью 800 кВт будет работать со скоростью 5000 об/мин без редуктора. «Системы мегаваттного класса для питания самолетов, скорее всего, будут напрямую соединены с двигателем», — говорит Либен, добавляя, что приводы двигателей затем могут быть сложены вместе на одном валу для создания многомегаваттных систем, способных приводить в действие узкофюзеляжные коммерческие самолеты.

Электродвигатель H3X на 33 кВт (фон)

Источник:
aviationweek.com/aerospace/advanced-air-mobility/h3x-ships-advanced-electric-drives-custom-er-testing

3. Новый электродвигатель Lucid

Данный электродвигатель имеет размеры 10 x 10 x 13 дюймов, может иметь скорость вращения до 19500 об/мин, весит всего 70 фунтов (31,75 кг) и имеет мощность 469 л.с. (344,95 кВт). Это означает, что удельная выходная мощность составляет 10,86 кВт/кг.

Для сравнения, по данным Stealth EV, привод от Tesla Model S или X весит 290 фунтов. Те агрегаты, которые выпускаются в значительно большем корпусе, производят до 536 лошадиных сил. Привод Tesla Model 3 немного меньше, чем у Model S и X, но все же больше, чем у Lucid, и весит около 200 фунтов. Этот агрегат производит около 283 л.с.

Питер Роулинсон, генеральный директор и технический директор Lucid, говорит, что, по его мнению, некоторые из новых технологий, найденных в гоночных двигателях, в конечном итоге перейдут в дорожные автомобили Lucid в будущем, как это происходит со многими другими автопроизводителями.

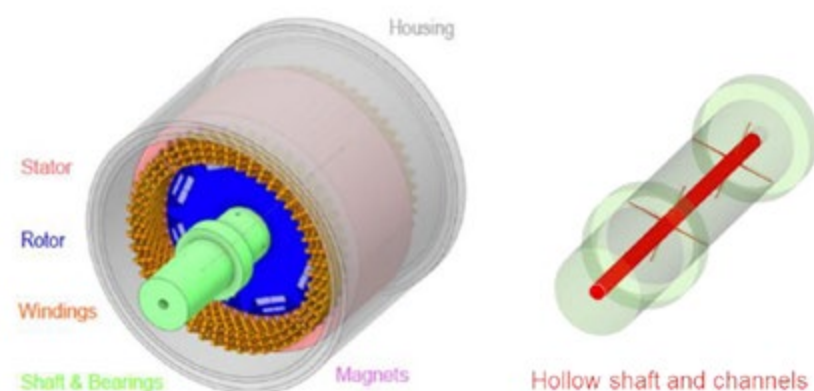


Электродвигатель от Lucid Motors

Источник:
thedrive.com/news/lucids-new-469-hp-electric-motor-weighs-just-70-pounds

4 Новая смазка на водной основе

В синхронных двигателях с постоянными магнитами обмотка статора и магниты ротора выделяют тепло, которое невозможно эффективно отвести при использовании обычной водяной рубашки охлаждения. Поэтому была разработана технология прямого масляного охлаждения, в которой масло используется в качестве охлаждающей жидкости для электродвигателя. Отверстия, расположенные по обоим краям вала ротора, позволяют маслу разбрызгиваться на обмотки под действием центробежной силы. Система прямого масляного охлаждения значительно улучшает теплопередачу. Однако масло существенно уступает в характеристиках охлаждения по сравнению с водой, поэтому перед TotalEnergies стояла задача создать смазку на водной основе, которая бы сохраняла теплоотводящие способности воды.

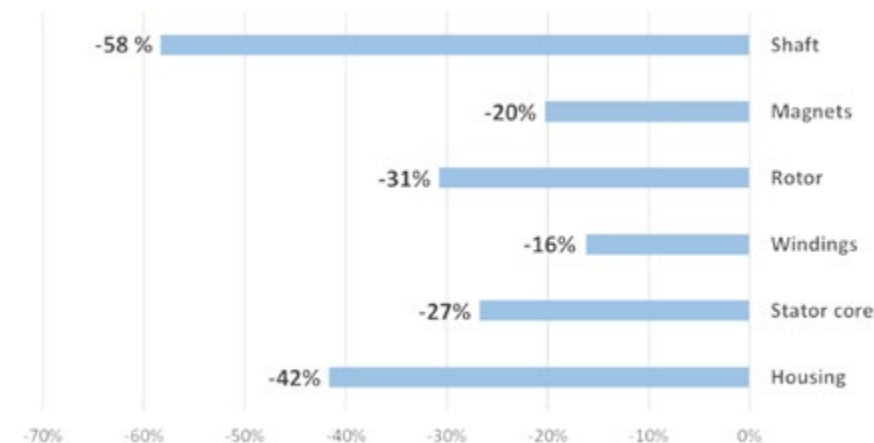


Конструкция электрической машины

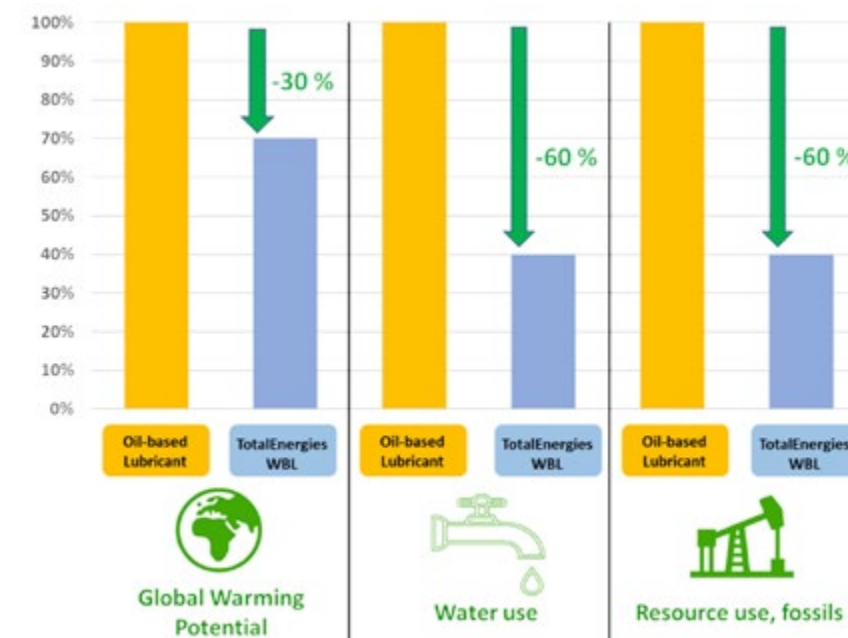
Согласно полученным результатам, смазка на водной основе обладает лучшими охлаждающими характеристиками. Помимо этого, по заверениям TotalEnergies, разработанная смазка обладает лучшими показателями экологичности по сравнению со смазкой на масляной основе

	Direct Oil Cooling		Direct Water-based Lubricant Cooling	
	Average Temperature (°C)	Maximum Temperature (°C)	Average Temperature (°C)	Maximum Temperature (°C)
Housing	67.2	70.4	64.2	67.3
Stator core	71.2	76.5	68.2	74
Windings	71.7	73	69.8	70.1
Rotor	71.7	80.5	68.1	77.9
Magnets	74.3	80.5	71.4	77.9
Shaft	66	71	62.5	67

Сравнение между масляным охлаждением и охлаждением на основе смазки на водной основе



Среднее снижение температуры в процентах, предоставленное для различных частей электродвигателя



Сравнение с масляной смазкой с точки зрения экологичности

“ ”

Опубликованная новость очень сильно похожа на заказную. Например, если сравнить результаты между табличными данными и диаграммой с процентами, то абсолютно непонятно, откуда берутся цифры в процентах по снижению температуры, когда в таблице разница гораздо более скромная. Если сравнение происходит с конструкцией без охлаждения, то это не указано явно и приходится думать над этим моментом. Согласно сравнительной таблице по температурам, смазка на водной основе бесспорно обеспечивает лучшее охлаждение, но эффективность от такого решения не сильно возрастает. Однако со стороны безопасности для окружающей среды и экологичности, смазка на водной основе обладает лучшей привлекательностью.

Источник: innovationnewsnetwork.com/water-based-lubricant-provides-new-pathway-for-electric-vehicle-lubrication/29431

5. Патент McLaren

McLaren запатентовал мощную трехмоторную систему привода для суперкара, который, скорее всего, будет полностью электрическим

Привод состоит из дифференциала с электродвигателем на каждом входе/выходе. Есть первичный двигатель на входе и по одному на каждом выходе, где выходят полуоси, всего три. Все это размещено в одном корпусе из алюминия или магния для снижения веса. Три двигателя работают в тандеме, чтобы не только вести автомобиль вперед, но и обеспечивать распределение крутящего момента и рекуперативное торможение. За счет 10 торможения или включения одного из двух внешних двигателей транспортное средство может более эффективно снижать мощность.

В патенте McLaren не указана общая производительность системы. В нем также не указана мощность какого-либо отдельного двигателя. Тем не менее, приводной блок заявлен для применения за пределами батарейных электромобилей. В патенте утверждается, что эта система может работать не только от обычного аккумуляторного блока, но и от водородного топливного элемента или группы суперконденсаторов. В нем также говорится, что этот блок может быть использован в гибридном автомобиле, где он будет размещен на передней оси, а задняя ось будет приводиться в движение двигателем внутреннего сгорания.

Тем не менее, система кажется особенно подходящей для полностью электрического суперкара. Наличие трех отдельных электродвигателей в гибридном автомобиле не является чем-то необычным, но это добавляет много сложности. Гибридные автомобили с несколькими двигателями также обычно не располагают их в одном приводе; они обычно распределяются по всей трансмиссии.

В патенте говорится, что центральный дифференциал может быть блокирующим устройством, что упростит процесс подачи крутящего момента внешними двигателями исключительно для движения автомобиля вперед.

Визуализация McLaren (фон)

“”

Очень интересное решение от McLaren. Сложно определить, почему они пришли именно к такому решению, так как она усложняет процесс создания электромобиля. Этот патент был опубликован для всеобщего обозрения в начале января, но подан только в июне 2022 года. Вероятно, это недавняя разработка

Источник:
thedrive.com/news/mclaren-patent-filing-reveals-advanced-triple-motor-rear-axle-for-electric-supercar

6. UH2 допущен к полетам на водородно-электрическом испытательном стенде Dash 8

Компания Universal Hydrogen получила экспериментальный сертификат летной годности FAA для своего летающего испытательного стенда De Havilland Canada Dash 8-300. Демонстратор силовой установки мощностью 1 мегаватт установлен в модифицированной гондole с большими воздухозаборниками с обеих сторон для охлаждения топливных элементов, поставляемых Plug Power, и электродвигателя, поставляемого MagniX. В качестве своего первого продукта Universal Hydrogen (UH2) разрабатывает 2- мегаваттную трансмиссию для модернизации регионального авиалайнера ATR 72-600. В Тулузе ведутся работы по конверсии ATR.

Когда он поднимется в воздух, модифицированный Dash 8 станет самым большим водородно-электрическим самолетом, который когда-либо летал. Конкурирующий стартап ZeroAvia начал летные испытания силового агрегата на топливных элементах мощностью 600 кВт на испытательном стенде Dornier 228 в Великобритании 19 января.

В отличие от демонстратора ZeroAvia, где половина мощности поступает от топливных элементов, а половина от батареи, UH2 заявляет, что его трансмиссия не использует гибридную архитектуру батареи, а вся мощность передается непосредственно от топливных элементов к электродвигателю. ZeroAvia планирует отказаться от батареи для своей производственной системы. Оба демонстрационных самолета используют хранилище газообразного водорода под давлением.

В дополнение к модернизации трансмиссии UH2 разрабатывает систему логистики водорода с использованием модульных капсул и существующей грузовой сети для доставки водорода в аэропорты и в самолеты. «Это устраняет необходимость в дорогостоящей новой инфраструктуре, поскольку любой аэропорт, способный обрабатывать грузы, готов к работе с водородом», — говорят в стартапе, добавляя, что система также устраняет потери при пересадке и ускоряет заправку водородом.

В декабре UH2 провела первые эксплуатационные испытания своей модульной системы доставки водорода в своем инженерном центре в Тулузе. Компания использовала свой испытательный самолет ATR 72, чтобы показать, как можно использовать стандартные контейнеры для грузовых авиаперевозок для перевозки своих капсул с места производства водорода в аэропорт, а затем возвращать их после использования для заправки.

“”

Интересно будет понаблюдать за противостоянием данных стартапов. В настоящее время ZeroAvia находится впереди

Источник:
aviationweek.com/aerospace/advanced-air-mobility/uh2-cleared-fly-dash-8-hydrogen-electric-testbed

4. Электрификация дробильно-сортировочного оборудования

Бельгийский поставщик дробильно-сортировочного оборудования Keestrack продемонстрирует конусную дробилку H4e, щековую дробилку B7 и обдирочный грохот K6 на предстоящей выставке Conexpo-Con/Agg, которая пройдет в этом году в Лас-Вегасе, штат Невада.

Также свой дебют совершит роторная дробилка R5e, которая имеет производительность 400 тонн/ч по переработке материалов. R5e обладает полностью электрическим подключением и отказывается от использования дизельного двигателя/генераторной установки.

Конусная дробилка H4e имеет гибридную электрическую силовую установку. Агрегат специально разработан для переработки самых твердых пород, руды, камня, гравия и заполнителей. Как и все дизельно-электрические гибридные машины от Keestrack имеет электрическое подключение (приводится в действие 251 кВт электрическим мотором) и имеет бортовой дизельный генератор. С максимальным размером загружаемого материала 185 мм и изменяемой конфигурацией камеры дробления, конусная дробилка H4e предлагает опциональный трехпалубный модуль доизмельчения с производительностью до 208 т/ч.

Помимо этого, Keestrack также представит щековую дробилку B7, которая была специально разработана для использования в самых сложных карьерных и горных условиях. С загрузочным отверстием 1 200 мм x 830 мм, машина, которая поставляется с вибрационным питателем с двухступенчатым захватом (2 200 мм x 1 080 мм), принимает материал максимальным размером 700 мм. Установка B7 также оснащена запатентованной системой автоматического отключения без остановки, которая защищает дробилку от недробимого материала и автоматически сбрасывает минимальную ширину разгрузочной щели во время работы.

Ассортимент сортировочного оборудования представлен обдирочным грохотом K6, который имеет 2 исполнения: дизельно-гидравлический вариант и полностью гибридная версия. Благодаря длинной деке грохота (поверхности с отверстиями определенного размера) размером 4 500 мм x 1 800 мм гидравлически поднимаемый короб грохота, стандартный пластиночный питатель повышенной прочности и гидравлически регулируемый угол наклона сита обеспечивает эффективную сортировку. Максимальная номинальная производительность K6 составляет 700 тонн в час.

6699

Как видно из представленной новости, электрификация все глубже проникает в область горной промышленности

Роторная дробилка R5e (фон)

Источник: agg-net.com/news/conexpo-debut-for-keestrack-r5e-impact-crusher

Современные отечественные и мировые достижения в области разработки и применения беспилотных летательных аппаратов

Уразбахтин Руслан Рустемович

Руководитель СКБ «УППО-УГАТУ»



Новый бесшумный дрон
Undefined Technologies Silent Ventus

1 Американский бесшумный дрон Silent Ventus

В США протестировали новую модель инновационного бесшумного дрона Silent Ventus от американской стартап-компании Undefined Technologies. В технике установлен современный ионный двигатель.

Главной особенностью нового дрона Silent Ventus является то, что в нем не используются пропеллеры для осуществления полета. Вместо них в агрегате имеются сразу две сложенные друг на друга решетки электродов, предназначенные для создания профильных электрических полей высокого напряжения, которые могут ионизировать молекулы кислорода и азота в воздухе, высвобождая электроны, придавая им положительный заряд, а затем выталкивая их по нужному направлению, создавая так называемый «ионный ветер». Именно он вызывает тягу и помогает беспилотнику подниматься в воздух и перемещаться в пространстве.

Отметим, что компания Undefined Technologies впервые продемонстрировала свою технологию БПЛА еще в 2020 году. Тогда в ходе испытаний беспилотник смог продержаться в воздухе 25 секунд. При этом показатель шума составлял около 90 дБ, что практически соразмерно со звуком от работы обычного бытового фена.

Спустя год разработку смогли модернизировать и доработать, что позволило осуществить дрону полет продолжительностью уже около 2,5 минут при пониженном уровне шума до 85 дБ. Новая прототипная модификация способна держаться в воздухе 4,5 минуты. Уровень шума также был снижен и теперь составляет 75 дБ.

“““

Производители БПЛА активно ведут работы, позволяющие минимизировать уровень шумов от винтомоторных групп БПЛА, в том числе за счет применения новых видов силовых установок. Вышесказанное подтверждает актуальность создания малошумных БПЛА

2 Autel представили новый промышленный дрон EVO Max 4T

Новый дрон EVO Max 4T может работать с уникальной сетью A-Mesh, обеспечивающей автономную связь и сотрудничество между дронами. EVO Max 4T может беспрепятственно общаться с другими дронами, находящимися поблизости. Если один дрон выходит из строя или неожиданно покидает систему, вся система самостоятельно самоорганизуется и продолжает передавать важную информацию. С технологией A-Mesh несколько дронов, находящихся поблизости и управляемые одним оператором, могут выступать в качестве точек ретрансляции, что значительно повышает эффективность работы.

Дрон EVO Max 4T обеспечивает безопасность данных. В том числе защиту конфиденциальности (данные, включающие информацию о 5 пользователях и воздушном судне, включая полетные журналы, местоположения и информацию об учетной записи, могут быть физически доступны только через дрон локально) и зашифрованное хранение данных (поддерживает шифрование AES-256 для фотографий, видео и журналов полетов, и данные могут быть защищены паролем).

Дрон может использоваться для инспектирования, поисково-спасательных работ, общественной безопасности, картографии, пожаротушения.

“““

Сегодня актуальным является создание БПЛА, аналогичных по своим характеристикам БПЛА DJI Mavic. При этом важным является создание БПЛА с высоким качеством видеоизображения и обеспечение безопасности данных, находящихся на БПЛА. Перспективным является создание роев БПЛА, обладающих возможностями общения между собой и автоматической реорганизации

Источник:
coptertime.ru/news/drone-news-53-novi-asayut-lyudey

Дрон имеет следующие характеристики:

- Отсутствие слепых зон и максимальное избегание препятствий. Обнаружение препятствий 720°. Как сообщается EVO Max 4T - единственный коммерческий беспилотник, который сочетает в себе традиционные системы бинокулярного зрения с технологией радара миллиметровых волн. Эти датчики позволяют видеть объекты с точностью до 0,5 дюйма, устраняя слепые зоны и обеспечивая работу в условиях низкой освещенности или дождя.
- Защита от "железа" и помех. EVO Max 4T использует передовые модули управления полетом и алгоритмы, специально разработанные для противодействия подмене RFI, EMI и GPS. Это позволяет EVO Max 4T уверенно летать вблизи линий электропередач, критически важных сооружений и в сложных районах.

Характеристики камеры дрона:

- 50 МП
- Зум-камера 48 МП
- Оптический зум 8K 10x
- Макс. гибридный зум 160x
- Тепловизор с разрешением 640x512



Промышленный дрон
Autel EVO Max 4T

3. Системы управления беспилотных летательных аппаратов

В Петербурге разработали метод, который позволяет сохранять стабильное управление БПЛА

По словам ученых Института проблем машиноведения РАН, благодаря этому методу параметры устройств могут колебаться и адаптироваться к внешним случайностям, сохраняя работоспособность всей системы.

Ученые из Института проблем машиноведения РАН (ИПМаш РАН) разработали метод, который позволяет сохранять стабильное управление БПЛА, беспилотными автомобилями и другими автоматизированными системами в непредсказуемых условиях. С новым подходом устройства продолжают работать в заданном диапазоне даже вопреки неприятным случайностям, сообщил ТАСС в среду главный научный сотрудник ИПМаш РАН Игорь Фуртат.

“”

Мы предложили метод, который позволяет в реальных условиях, когда параметры неизвестны в любой момент времени, системе находиться в заданном множестве, то есть система может отклоняться от идеальных показателей, но в допустимых пределах. Мы можем гарантировать работоспособность с небольшим гарантированным отклонением, так, чтобы это не влияло на работу всей системы

Ученый пояснил, что одной из основных проблем при создании и использовании автоматизированных систем является обеспечение их устойчивости в любых условиях. Разработчики беспилотных аппаратов стараются учесть все возможные риски, с которыми устройство может столкнуться. Однако, если происходит некое неучтенное событие, беспилотник или другая система может выйти из строя, что чревато потерями времени и средств.

Многие инженеры решают эти проблемы за счет создания самообучающихся интеллектуальных систем, которые накапливают информацию обо всех возможных ситуациях в процессе эксплуатации. Однако такой подход может приводить к ложным сбоям в системе, связанным с ошибкой искусственного интеллекта в распознавании той или иной опасной ситуации. Разработка ученых ИПМаш РАН позволяет при работе беспилотников и других устройств задавать допустимые границы по основным параметрам и характеристикам, за пределы которых система не может выйти. Благодаря нелинейным методам управления параметры могут колебаться и адаптироваться к внешним случайностям, но сохранять работоспособность всей системы.

Теоретические результаты были проверены на экспериментальном стенде по управлению электроэнергетическими сетями, который также был разработан в ИПМаш РАН. Эксперименты показали эффективность применения новых методов и подтвердили теоретические расчеты. Работа была поддержана грантом Российского научного фонда – «Управление сетевыми системами в условиях неопределенностей и запаздывания с применением к управлению электроэнергетическими сетями».

“”

Создание интеллектуальных систем управления БПЛА, обеспечивающих возможность стабильного полета БПЛА в нестабильных условиях, открывает путь к созданию полностью автоматических беспилотных систем

Источник: aviaport.ru/digest/2023/01/18/740447.html

4. Энергоснабжение беспилотных летательных аппаратов

Энергия по лазеру: проект энергоснабжения коптера от китайских инженеров

О новой разработке китайских ученых в начале января написали несколько китайских изданий. Как сообщается, автором проекта являются профессор Ли Сюэлун и его коллеги по СЗПУ. Недавно они разработали и развили оригинальную концепцию беспилотника для продолжительного полета. Затем эти идеи были проверены при помощи опытной техники.

Главная идея проекта заключается в кардинальной перестройке энергетической системы БПЛА. Обычный коптер с электродвигателями, оснащенный аккумулятором, приходится возвращать и сажать для перезарядки или замены батареи. Ли Сюэлун и его коллеги предлагают сохранить аккумулятор на борту беспилотника, а также оснастить его солнечной панелью малой массы. Одновременно с этим в комплекс вводится наземная часть, включающая агрегаты, отвечающие за выработку 9 электроэнергии. Кроме того, разработаны средства для передачи энергии на борт БПЛА.

Отмечается, что лазеры большой мощности пока применяются только для борьбы с беспилотниками. Однако проект от СЗПУ предлагает использовать лазерный луч для передачи энергии от наземной части комплекса на борт БПЛА. Автоматика комплекса должна следить за беспилотником и направлять луч точно на его солнечную панель, обеспечивая постоянное энергоснабжение и подзарядку батареи.

Специалисты СЗПУ разработали все компоненты комплекса, включая особое программное обеспечение, ответственное за отслеживание БПЛА и наведение лазера. При помощи этих изделий уже провели несколько испытаний в разных условиях. Беспилотник получал энергию и летал в помещении, а также на открытом воздухе днем и ночью. Максимальная продолжительность полета достигла 24 ч.

Согласно опубликованным данным, опытный беспилотный комплекс от СЗПУ включает несколько основных средств. Это наземная система генерации и передачи энергии, операторский пульт и собственно беспилотник. Известны общие принципы работы, но подробности не сообщаются. Основные характеристики комплекса тоже не раскрывают – как для защиты от копирования, так и во избежание использования технологии в военных целях.

“”

Применение мощного лазера для питания дронов в перспективе будет способствовать автоматизации деятельности роя дронов, однако, технология лазерной зарядки сегодня имеет ряд ограничений с точки зрения эффективности и безопасности



Экспериментальный образец БПЛА с блоком лазерной зарядки



Возможное применение глазами разработчиков

Источник: topwar.ru/209979-jenergija-po-lazeru-proekt-jenergოსnabzhenija-koptera-ot-kitajskih-inzhenerov.html

5 Организация воздушного движения БПЛА

Беспилотникам пропишут правила воздушного движения

Научно-исследовательский центр «Аэроскрипт» приступил к созданию экспериментальной зоны для движения беспилотных летательных аппаратов в Белгородской области. Соответствующее соглашение организация подписала с инновационным центром «Бирюч» компании «ЭФКО». Речь идет как о физической, так и об информационной инфраструктуре, в основе которой – первая российская цифровая платформа для организации беспилотного воздушного движения «Небосвод».

Проект подразумевает комплексное изучение, моделирование и тестирование цифровой среды для организации бесконфликтного воздушного движения в интересах новых видов бизнеса, связанного с оказанием услуг с помощью беспилотных технологий.

В «большой авиации» за подобную навигацию участников воздушного движения отвечает система CNS (communication – «связь», navigation – «навигация», surveillance – «наблюдение»). Подобная система нужна и для дронов.

В основе проекта лежит цифровая платформа «Небосвод». Она представляет собой мобильное приложение, в котором владелец дрона – вне зависимости от функциональности беспилотника – может зарегистрировать свой аппарат и указать маршрут полета на цифровой карте области. Система IT согласует поданные данные с органами, выдающими разрешение на использование воздушного пространства, и информирует пользователя о возможности полета. В процессе полета пользователь обеспечивается необходимой метеорологической, аэронавигационной и геопрограммной информацией. «Небосвод» принимает данные наблюдения за полетами беспилотного воздушного судна (БВС) и проверяет соответствие фактического полета согласованному плану.

Приложение позволит систематизировать и обезопасить движение всех беспилотников в регионе. Завершающий этап – разработка и согласование нормативной базы, которая затем может быть масштабирована на федеральный уровень.

Благодаря автоматизации процесс получения доступа к воздушному пространству может быть сокращен в 10 раз. Для сравнения: сегодня, чтобы получить официальное разрешение на проведение полетов, нужно собрать множество документов и ждать одобрения заявки от двух недель до месяца.

При создании пилотной зоны будут отработаны механизмы и процессы организации беспилотного воздушного движения, городской аэромобильности и транспортно-логистической связности населенных пунктов.

«Аэроскрипт» уже тестирует подобную систему в Ленинградской области и на Сахалине. В Санкт-Петербурге интерес к проекту связан с активным развитием городской аэромобильности: это полеты бортов малой авиации, в том числе санитарной, и беспилотных воздушных судов. На Сахалине – с природными особенностями ландшафта и труднодоступностью многих населенных пунктов. Белгородская область станет первой в России, где экспериментальная зона новой аэромобильности будет адаптирована к движению аэротакси, предназначенного для перевозки пассажиров.

Источник: russiandrone.ru/news/bespilotnikam_propishut_pravila_vozdushnogo_dvizheniya

6. Рынок беспилотных летательных аппаратов

Рынок сельскохозяйственных беспилотников к 2033 году вырастет до \$14 млрд

Продажи сельскохозяйственных беспилотных летающих аппаратов (БПЛА) к 2033 году вырастет до \$14 237,6 млн (1,05 трлн руб.) с \$3 807 млн (285 млрд руб.) в 2023 году, 15 февраля сообщает сетевое издание Future farming.

По данным Fact.MR, в 2023 году в мире будет продано около 7,6 млн беспилотников. Темпы роста рынка ожидаются на уровне 15,3%. В конце 2022 года на сельское хозяйство приходилось почти 11% рынка дронов.

По оценке Fact.MR, беспилотники с неподвижным крылом будут доминировать на рынке. В 2023 году их продано на \$795,7 млн (59,5 млрд руб.). Основные покупатели расположены в северной Америке и Европе с рыночными долями соответственно 32,1% и 36,1%.

Главным препятствием расширению использования дронов в сельском хозяйстве, является время зарядки аккумулятора. БПЛА, находящийся в воздухе до получаса, требует зарядки от 60 до 90 минут.

Разработаны технологии сверхбыстрой зарядки. В 2020 году компания StoreDot продемонстрировала полную зарядку аккумулятора среднего БПЛА примерно за 5 минут, что в 18 раз быстрее, чем обычно.

Использование БПЛА в сельском хозяйстве активно растет в Китае, особенно в области защиты растений. По данным Fact.MR, в 2016 году в стране работало около 4000 дронов-опрыскивателей. К 2021 году уже 120 000 беспилотников обрабатывали 71,3 млн га. Китайские производители XAG и DJI, занимают около 80% рынка в Китае. Рынок сельскохозяйственных дронов в Китае в настоящее время оценивается в \$470,4 млн (35 млрд руб.). Среднегодовой темп роста к 2033 году составит 13,7%.

6699

БПЛА сельскохозяйственного назначения имеют перспективу занять большую часть от общего объема рынка БПЛА

Источник: russiadrone.ru/news/rynok_bespilotnoy_aviatsii_k_2030_godu_sostavit_okolo_120_mlrdrublej



ЭТК Линейка малоразмерных электродвигателей

По всем вопросам:
finman@uust.ru

Электродвигатель МБ-3013

Номинальное напряжение	27В	Пусковой момент при минимальном/максимальном нагреве постоянных магнитов (ограничивается инвертором)	213/ 197 мНм
Частота холостого хода (ограничивается инвертором)	6550 об/мин	Пиковый пусковой ток (ограничивается инвертором)	7,4А
Номинальная частота вращения (ограничивается инвертором)	6500 об/мин	Линейная индуктивность	0,56 мГн
Номинальный момент	70 мНм	Линейное сопротивление	1,13 Ом
Фазный ток при номинальном моменте	1,93А	Момент инерции	$1,3 \cdot 10^{-6}$ кг·м ²

Электродвигатель МБ-4010

Номинальное напряжение	27В	Пусковой момент при минимальном/максимальном нагреве постоянных магнитов (ограничивается инвертором)	716/ 598 мНм
Частота холостого хода (ограничивается инвертором)	2156 об/мин	Пиковый пусковой ток (ограничивается инвертором)	8,4А
Номинальная частота вращения (ограничивается инвертором)	2150 об/мин	Линейная индуктивность	2,6 мГн
Номинальный момент	195 мНм	Линейное сопротивление	1,84 Ом
Фазный ток при номинальном моменте	2,1А	Момент инерции	$3,1 \cdot 10^{-6}$ кг·м ²

Электродвигатель ЗА-504

Номинальное напряжение	27В	Пусковой момент при минимальном/максимальном нагреве постоянных магнитов (ограничивается инвертором)	1550/ 1440 мНм
Частота холостого хода (ограничивается инвертором)	27000 об/мин	Пиковый пусковой ток (ограничивается инвертором)	120А
Номинальная частота вращения (ограничивается инвертором)	10000 об/мин	Линейная индуктивность	13,8 мкГн
Номинальный момент	1440 мНм	Линейное сопротивление	5 мОм
Фазный ток при номинальном моменте	120А	Момент инерции	$30 \cdot 10^{-6}$ кг·м ²

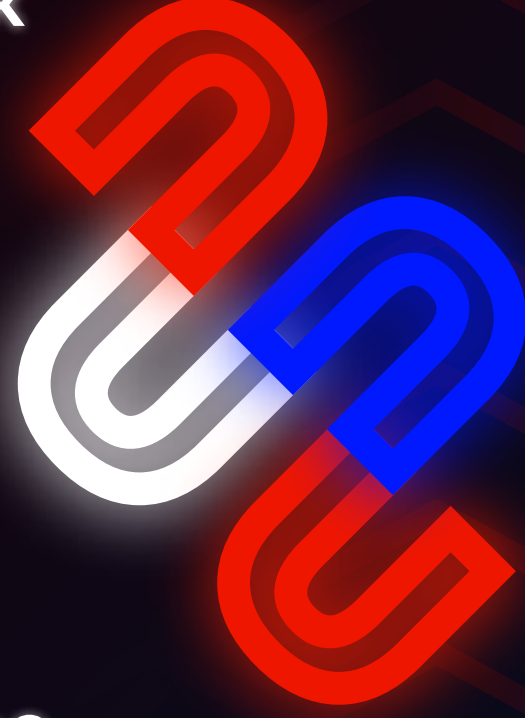
Электродвигатель ЭД-БАС-4950/400

Номинальное напряжение	37В	Пусковой момент при нагреве постоянных магнитов до 80 °С	1029 мНм
Частота холостого хода	9250 об/мин	Напряжение в режиме взлёта	40В
Номинальная частота вращения	4920 об/мин	Линейная индуктивность	650 мкГн
Номинальный момент	0,5 Нм	Линейное сопротивление	0,93 Ом
Фазный ток при номинальном моменте	11,93А	Момент инерции	$57,6 \cdot 10^{-6}$ кг·м ²

По всем вопросам:
finman@uust.ru

Полный цикл создания постоянных магнитов от закупок материалов до испытаний на собственных изделиях высококлассными опытными специалистами гарантирует высокое качество и соответствие стандартам.

ПОСТОЯННЫЕ
МАГНИТЫ

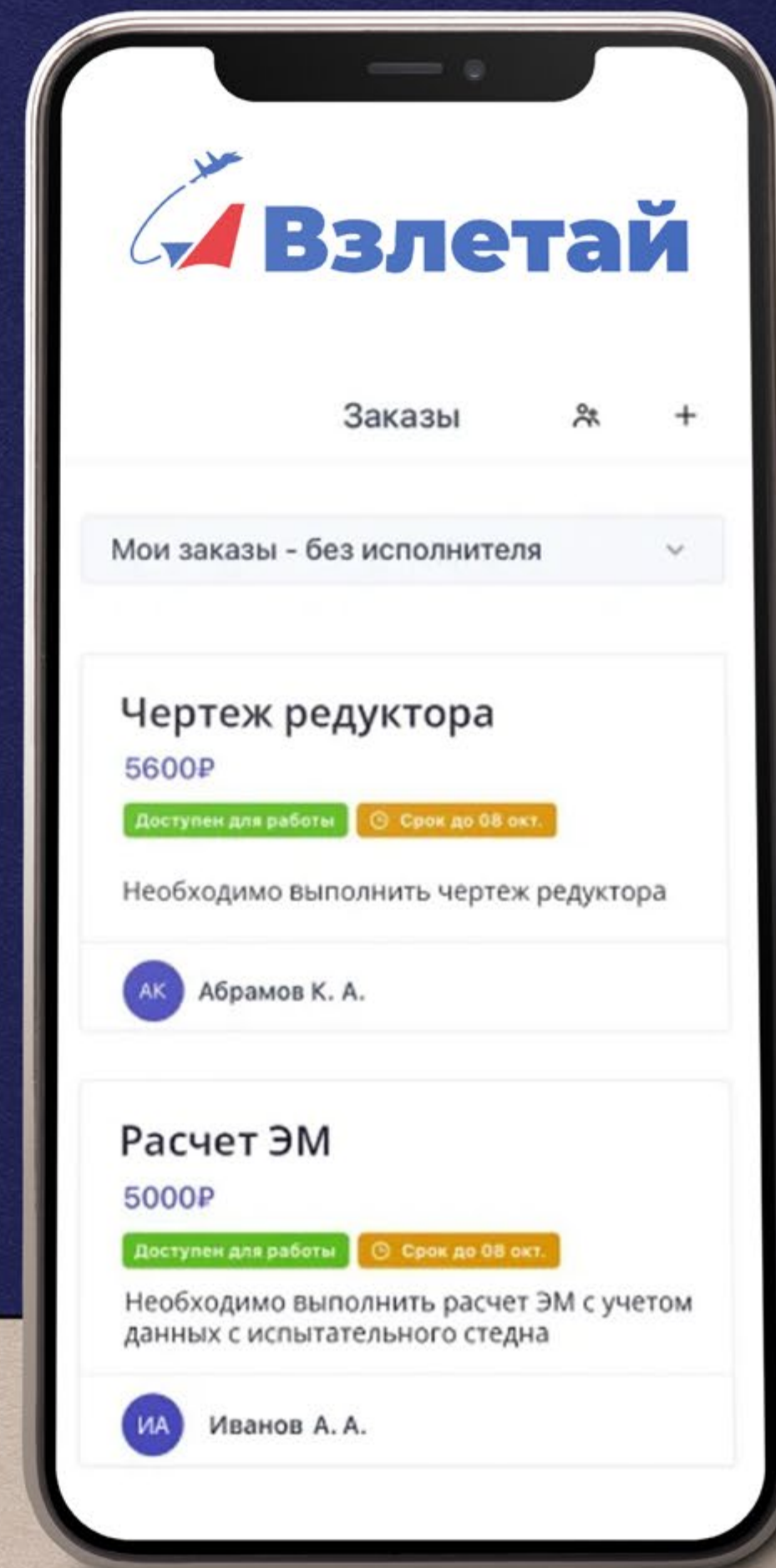


С помощью приложения «Взлетай», студенты и сотрудники ПИШ «Моторы будущего» могут доступно и легко найти заказ (работу для выполнения) по своей специальности и решать реальные задачи предприятий в реальном времени!

Download on the
App Store



Available on the
Google Play





Передовая инженерная школа
Моторы Будущего

Строй своё будущее здесь и сейчас,
своими руками и своим интеллектом!

