www.prom-oboz.ru

АНАЛИТИКА / КОММЕНТАРИИ / ОБЗОРЫ

Промышленное ОБОЗРЕНИЕ

6/2025



Услуги технологического аудита
и экспертизы ГК «Диполь»

ДИПОЛЬ

8 (800) 200-02-66 dipaul.ru

«Цифровой суверенитет» России /28

Возвращение производства электроники в США /36

Печатная и гибкая электроника /58

25 >

ISSN 2949-3382

9 772949 338063

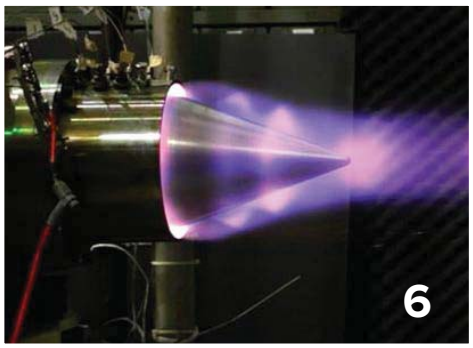
СОДЕРЖАНИЕ

ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОЗРЕНИЕ /6 /2025

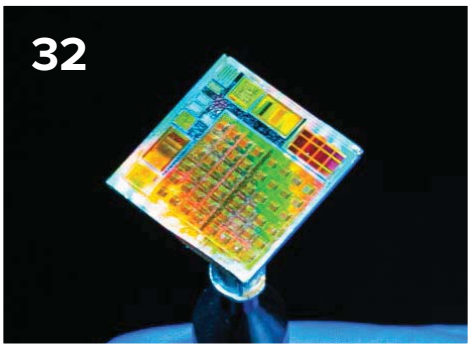












НОВОСТИ

6 События из мира промышленности

ТЕМА НОМЕРА ПРОМЫШЛЕННОСТЬ / ЭЛЕКТРОНИКА

14 **Мировая диверсификация производства чипов**
Оказывается импортозамещение — это не российская прихоть, а мировая тенденция, и прежде всего это касается микроэлектроники

РЕКЛАМА

20 **Технологический аудит как фундамент для эффективной трансформации предприятия**

26 **SUNTON SAU-50: ключ к эффективному управлению паяльной пастой**

ПОЛИТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

28 **«Цифровой суверенитет» России**
Отечественная микроэлектроника должна стать локомотивом новой электронной экономики

НАУКА

32 **Синергия черного и белого**

АНАЛИТИКА

36 **Возвращение производства электроники в США: индустриальное возрождение XXI века**

ТЕХНОЛОГИИ / ЭЛЕКТРОНИКА

42 **Реперы нового уклада**

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ / ЭЛЕКТРОНИКА

48 **Сегодня и завтра наноэлектроники**

54 **Силовая электроника будущего**

58 **Будущее в настоящем**
Печатная и гибкая электроника — вызовы индустрии будущего

Сколтех получил от Минцифры 750 млн. рублей на создание оборудования для сетей связи 5G Advanced и 6G

Проект рассчитан на три года и направлен на разработку и верификацию ключевых отечественных технологий и решений в области программного и аппаратного обеспечения для сетей пятого поколения с расширенными возможностями (5G Advanced), а также формирование научно-технологического задела для будущей разработки технологий на горизонте 2030 года для сетей шестого поколения (6G).

Работа по подготовке проекта велась с 2023 года под руководством академика РАН, ректора Сколтеха Александра Кулешова в координации с научными и образовательными организациями и индустрией (операторами связи, производителями телеком-оборудования).

Как фабрика технологий, мы взялись готовить одну технологию для рынка за один год, рассказал Александр Кулешов.

«Обещать технологии — дело неблагодарное, но без амбициозных целей нельзя приблизиться к научно-технологическому прорыву, не говоря уже о том, чтобы прийти к нему. Обещание по 5G мы выполнили — базовые станции, которые были разработаны в Сколтехе, поставлены уже в 37 регионов России. С большим интересом, осознавая весь груз ответственности, беремся за технологию следующего поколения»



Фото: Сколтех

В настоящее время во всем мире активно ведутся работы по разработке и стандартизации сетей 5G Advanced, которые служат переходным этапом от 5G к 6G, добавил профессор Алексей Фролов, директор Проектного центра беспроводной связи и интернета вещей Сколтеха.

«Шестое поколение сейчас находится на стадии поисковых исследований, и реальное оборудование появится в серийном производстве на рубеже 2030-х годов. На данный момент определены лишь высокоуровневые требования к сетям 6G, такие как пиковая скорость передачи данных 1 Тбит/с, что в 100 раз выше показателей 5G. Таким образом, беспроводные сети 6G представляют серьезный вызов для исследователей и разработчиков, требующий прорывных решений и междисциплинарного подхода. Обладая уникальной экспертизой и опираясь на коллективные усилия команды Сколтеха, мы уверены, что сможем преодолеть эти вызовы и внести значительный вклад в развитие телекоммуникационных технологий. Наши разработки должны стать основой для следующего поколения отечественного оборудования».

Проект реализуют в сотрудничестве с научными и образовательными организациями: МФТИ, МИЭМ НИУ ВШЭ, МТУСИ, МИФИ и НИЦ «Телеком». Результатом его реализации станет ряд критических технологий для создания сетей связи 5G Advanced и элементов сетевой инфраструктуры. Будет сформирован задел и созданы условия для развития перспективных технологий сетей 6G: программного обеспечения базовых станций, их архитектурных модулей, систем управления сетью на основе искусственного интеллекта, цифровых двойников и специализированных решений в области радиофотоники и антенных систем. Эти решения лягут в основу новых поколений телекоммуникационного оборудования отечественного производства.

Первую в мире экспериментальную сеть 6G запустил в июле 2025 года оператор China Mobile. Тестовая инфраструктура из десяти базовых станций обеспечила скорость передачи данных до 280 Гбит/с — этого достаточно, чтобы скачать 50 Гб за 1,4 секунды.

Электроника
mashnews.ru

НПК ЭОМС
научно-производственный комплекс
ФЕДЕРАЛЬНАЯ ТЕРРИТОРИЯ «СИРИУС»
РОССИЙСКИЙ ФОРУМ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2025
Оборудование для производства микроэлектроники
SEMI
Высоконадежная электронная компонентная база
Радиочастотное измерительное оборудование
NGI
Сухие вакуумные насосы и течеискатели
SKY
KYKY
21-27 сентября
Федеральная территория «Сириус», Сочи
Стенд №115
Россия, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 9, стр. 1Б
sales@npk-eoms.ru | www.npk-eoms.ru
+7 (495) 955-14-30

«ПСМ» запустила вторую очередь завода дизельных и газовых электростанций большой мощности

Компания увеличила площади производственной площадки в два раза, до 6,5 тыс. кв. м. Инвестиции в проект «Прайм-2» превысили 250 млн. рублей, включая финансовую поддержку «ВЭБ.РФ» — льготный заем в размере 140 млн. рублей.

«Прайм» производит дизельные и газовые электростанции большой мощности — от 1 тыс. кВт. На площадке работает испытательный стенд для комплексной проверки работы дизельных и газовых электростанций. Это оборудование применяется для локальной генерации электроэнергии при добыче нефти и газа, ценных металлов, в энергетике и сельском хозяйстве. Продукция компании используется компаниями «Газпром», «Россети», «Роснефть», «Транснефть», «Алроса», Росатом, «Новатэк» и другими.



Фото: «ПСМ»

«Мы ввели дополнительные производственные мощности: наш завод «Прайм», который делает большие электростанции — мощностью более 1 МВт, увеличился по площади в два раза с октября прошлого года», — рассказал ТАСС генеральный директор компании «ПСМ» Андрей Медведев. Он уточнил, что благодаря проекту «Прайм-2» создано более 60 новых рабочих мест, численность сотрудников производственной площадки «Прайм» теперь превысила 130.

«Запуск второй очереди производственной площадки позволил увеличить объемы производства, покрыть возросший спрос на энергетическое оборудование в большинстве экономикообразующих отраслях России, возникший после 2022 года. Благодаря «Прайм-2» мы смогли нарастить производство именно электростанций высокой мощности, в том числе более 2 МВт, что повлияло на рост выручки компании в размере 84% в 2024 году».

ПСМ — системообразующее предприятие машиностроительной отрасли, один из ведущих производителей промышленного энергетического, электротехнического, насосного оборудования в России. Лидер рынка дизельных электростанций с долей более 25%.

mashnews.ru

В промышленном парке «Рязанский» построят завод автомобильной электроники за 1 млрд. рублей

На участке площадью около 1,5 гектара планируют построить современный завод с производственными помещениями общей площадью не менее 3,6 тыс. кв. метров. Название компании в «Корпорации развития Рязанской области» не сообщили.

Завод будет включать в себя четыре производственные линии и позволит создать до 180 новых рабочих мест. Срок реализации проекта — 3 года.

Инвесторы подчеркнули, что проект стал логическим продолжением сотрудничества с крупнейшими автоконцернами, а также успешного опыта строительства крупного завода в Подмосковье.

Предприятие будет выпускать широкий спектр продукции, включая штатные мультимедийные системы для автомобилей, устройства видеорегистрации, телематические боксы (T-Box) и другие системы. Для обеспечения соответствия международным стандартам качества планируется частичная автоматизация производства.

mashnews.ru



Фото: «Корпорация развития Рязанской области»

«Яндекс» планирует серийное производство роботов для автоматизации складов к 2027 году



Фото: Яндекс

Компания «Яндекс Роботикс» объявила о разработке первого в России мобильного робота-комплектовщика, который оснащен системой компьютерного зрения. Этот инновационный продукт пройдет тестирование на складах российских ритейлеров в рамках пилотных проектов, запланированных до конца 2026 года. Если испытания окажутся успешными, «Яндекс» намерен запустить серийное производство робота в 2027 году, пишет «Ъ».

Представители компании утверждают, что новый робот будет в 5—8 раз более экономичным по сравнению с иностранными аналогами, такими как Stretch от Boston Dynamics, стоимость которого варьируется от 300 до 500 тысяч долларов. Ожидаемая окупаемость нового решения составляет три года, а его производительность — до 10 тонн груза за 12 часов.

Разработка включает в себя как программные, так и аппаратные компоненты, которые были созданы специалистами «Яндекса». Основой робота служит мобильная платформа от робота-инвентаризатора, в сочетании с манипулятором с вакуумным захватом. Он оборудован камерами, способными распознавать объекты и оценивать их положение и глубину.

По оценкам экспертов, стоимость прототипа может составить до 250 тысяч долларов, что соответствует нормам расходов на научные исследования и разработки. Базовая стоимость аппаратной части находится в диапазоне от 35 до 50 тысяч долларов, тогда как программное обеспечение может достигать 100 тысяч долларов в зависимости от его функционала.

На фоне инноваций «Яндекс Роботикс» другие компании, такие как Ozon и Wildberries, также активно работают над автоматизацией своих складских процессов. Ozon, в частности, разрабатывает собственные решения для автоматизации и рассматривает возможность сотрудничества с другими партнерами. В Wildberries уже автоматизировано 30% складских операций, и компания планирует увеличить этот показатель до 70%.

Несмотря на определенные достижения, рынок складской робототехники в России все еще отстает от международных трендов. По словам экспертов, текущий бум электронной коммерции и дефицит кадров создают драйверы для роста в этой области. Ожидается, что потребность в автономных роботах в России в ближайшие годы может составить от 800 до 1500 единиц.

Государственные инициативы также играют важную роль в развитии сектора: Минпромторг России заявил о планах увеличить плотность роботизации до 145 роботов на 10 тысяч сотрудников к 2030 году, выделив для этого около 1,7 миллиарда долларов.

Однако, несмотря на активное развитие, до 80% комплектующих для новых роботов все еще импортируются, что подчеркивает существующие проблемы с локальным производством, включая нехватку редукторов для моторов. Это может затруднить реализацию амбициозных планов по созданию робототехнических решений в стране.

Автор: Диана Шашкова

technosuveren.ru

Развитие ИИ дало толчок к росту закупок IoT. Госзакупки интернета вещей выросли почти на 60%

В России стремительно растут комплексные госзакупки IoT. Эксперты считают, что это связано с обустройством аэропортов и цифровизацией энергетики.

В январе-июне 2025 года объем госзакупок IoT (концепция «интернет вещей») составил почти 2,8 млрд. При этом более 90% закупок приходится на сектор государственных компаний в рамках 223-ФЗ. Это следует из данных, которые для Mashnews подготовили эксперты ИТ-платформы B2B-PTC (объединяет PTC-тендер, B2B-Center и ОТС). Mashnews изучил статистику и попросил экспертов оценить данные.

Общая сумма заключенных договоров на поставку оборудования в рамках интернета вещей (маршрутизаторы, коммутаторы, точки доступа) по 44-ФЗ и 223-ФЗ в январе-июне 2025 года составила 2 млрд. 778 млн. рублей, что на 59% больше, чем за аналогичный период прошлого года (1 млрд. 752 млн.). Одной из стабильных тенденций остается то, что заказчики часто проводят комплексные ИТ-закупки, покупая компьютеры, периферию, программы, а также оборудование, которое относится к IoT.



Фото: lbs.company

По 223-ФЗ в первом полугодии 2025 года проведено 362 процедуры, объем закупок составил 2 млрд. 532 млн. рублей (+75%). Наиболее активно IoT заказывали Москва (1 млрд. 765 млн. рублей), Ростовская (158 млн.) и Московская области (98 млн.). В числе крупнейших заказчиков, по оценкам B2B-PTC, в этом году — «Госкорпорация по ОрВД», «Россети Цифра» и «ТЭК Информ».

В рамках 44-ФЗ в январе-июне этого года опубликовано 200 тендеров, сумма заключенных контрактов составила 246 млн. рублей (зафиксировано снижение на 17%). Пик таких закупок пришелся на прошлый год, что может объяснять текущее временное снижение. Основными регионами-заказчиками оборудования были Новосибирская область (120 млн. рублей), Москва (33 млн.), Забайкальский край и Нижегородская область (по 9,5 млн.). Основным заказчиком на сегодня оказался «Центр информационных технологий Новосибирской области».

Что касается причин активного роста, то по мнению экспертов B2B-PTC, это связано с развитием искусственного интеллекта (ИИ) и с переходом на отечественное ПО, которое планомерно вводится с 2025 года в рамках правил национального режима. Новые требования о переходе на российские системы управления базами данных, которые вступят в силу с 2026 года, также подстегнут развитие этого сектора закупок.

mashnews.ru

Оптическая память на основе фотонных триггеров: революция в хранении данных

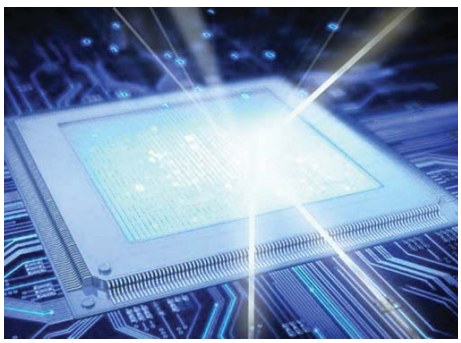


Фото: dzen.ru/a/Z-1zEZQw5E9AqcsH

Исследователи из Nokia Bell Labs представили новый тип оптической памяти — программируемый фотонный триггер, который может совершить значительный прорыв в области оптических вычислений и обработки данных. Это запоминающее устройство обеспечивает временное хранение данных в оптических системах обработки информации, предлагая высокоскоростное решение для энергозависимой памяти с использованием кремниевой фотоники.

Современные вычислительные системы в значительной степени зависят от электронных методов хранения и обработки данных. Однако с ростом объемов информации и требований к скорости обработки возникают ограничения: по скорости: электронные компоненты достигают своих физических пределов по быстродействию, что ограничивает общую производительность систем; по энергопотреблению: высокие скорости обработки требуют значительных энергетических затрат, что приводит к увеличению тепловыделения и необходимости в эффективных системах охлаждения; по масштабируемости: увеличение плотности хранения данных сталкивается с физическими ограничениями миниатюризации электронных компонентов и задержки при передаче данных: электронные схемы не способны обрабатывать информацию с нулевой задержкой, что ограничивает эффективность работы сетей передачи данных и вычислительных систем.

Новый программируемый фотонный триггер, разработанный учеными из Nokia Bell Labs, представляет собой интегрированное устройство, способное временно хранить данные в оптической форме. Это решение основано на использовании кремниевой фотоники и обладает весьма весомыми ключевыми характеристиками:

- Высокая скорость: устройство обеспечивает время отклика, измеряемое десятками пикосекунд, что значительно превосходит тактовые частоты современных цифровых систем.
- Масштабируемость: каждый блок памяти имеет независимый источник света, что позволяет создавать массивы памяти с высокой плотностью без взаимного влияния между блоками.
- Совместимость: фотонный триггер совместим с существующими кремниевыми технологиями, что облегчает его интеграцию в современные системы.
- Низкое энергопотребление: Использование света в качестве носителя информации снижает затраты энергии, делая систему более энергоэффективной.

Фотонный триггер функционирует аналогично электронному триггеру с установкой и сбросом, но использует оптические сигналы вместо электрических. Он состоит из микрокольцевых модуляторов, настроенных на определенные длины волн, что позволяет устройству работать в режиме мультиплексирования с разделением по длине волны (WDM). Это обеспечивает возможность многобитного хранения данных в одном запоминающем устройстве.

В отличие от традиционных электронных ячеек памяти, которые хранят информацию в виде электрических зарядов, фотонные триггеры работают с пучками света, что позволяет добиться невероятно высокой скорости передачи информации. Хотя технология программируемых фотонных триггеров только начинает свое развитие, она уже сейчас демонстрирует огромный потенциал.

Разработка нового типа оптической памяти на основе программируемого фотонного триггера представляет собой значительный шаг вперед в области информационных технологий. Она обещает преодолеть ограничения традиционных электронных систем хранения данных, предлагая решения с высокой скоростью, энергоэффективностью и масштабируемостью. В будущем такие технологии могут стать основой для создания более мощных и эффективных вычислительных систем, способных справляться с возрастающими потребностями в обработке и хранении информации. Индустрия хранения данных находится на пороге революции, и фотонные технологии могут сыграть ключевую роль в ее будущем.

Микроэлектроника сегодня
dzen.ru/a/Z-1zEZQw5E9AqcsH

«ЦКБ специальных радиоматериалов» начал серийное производство линейки отечественных спецклеев для защищенной электроники

Ранее подобные материалы закупались только за рубежом. Такие клеи применяются при производстве микросборок и сложных блоков радиоэлектронной аппаратуры, которые используются, например, в защищенных ноутбуках, радарах, системах управления шасси и т.д.

«ЦКБ специальных радиоматериалов», в частности, выпускает токопроводящие клеи и пасты, эпоксидные материалы, кремнийорганические материалы.

Материал обеспечивает надежность изделий даже в экстремальных условиях.

Клей обладает плотностью не менее 3,6 г/см^3, он хорошо прилегает к поверхности, не образуя пустот. Это критически важно при сборке микросхем. Теплопроводность вещества — не менее 10,5 Вт/м·К, почти как у некоторых металлов, что способствует отводу тепла от нагревающихся деталей. Клей может эксплуатироваться при экстремальных температурах от −60°С до +175°С.

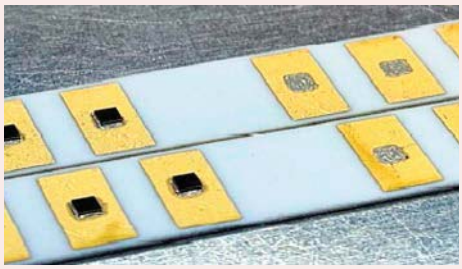


Фото: rlocman.ru

Такие характеристики позволяют применять разработку для создания электрических контактов на микроплатах, а также использовать ее для монтажа кристаллов и других электронных компонентов.

В отличие от традиционных сварки или пайки клею для затвердевания не требуется высокая температура, что препятствует деформации микросхем.

Отсутствие в новом клеевом составе растворителей и невысокая температура отверждения позволят использовать его при производстве электроники различных классов, рассказал генеральный директор ЦКБ РМ Валерий Сазонов.

«Клей также снизит себестоимость производства продукции, так как раньше подобные материалы закупались за рубежом. Новинка успешно прошла испытания и уже производится серийно».

Разработка запатентована и не имеет российских аналогов.

Электроника
mashnews.ru

Новые нанокристаллы для замены кадмия в мониторах разработали в МФТИ

Российские ученые из МФТИ создали безопасные коллоидные квантовые точки, которые могут заменить кадмий в производстве телевизоров и мониторов. Кадмий — вредное вещество, поэтому исследователи ищут более безопасные материалы.

Новый метод позволяет получать квантовые точки из нанокристаллов меди, индия и серы, которые доступны в России. Для этого используется децен-1. Это вещество легко производить в нашей стране. Учёные впервые получили прекурсор серы на основе децена-1, что ранее было невозможно из-за отсутствия необходимых веществ.

Квантовые точки, созданные с использованием децена-1, могут применяться в различных устройствах, включая детекторы ультрафиолетового света и мониторы. Химики МФТИ растворили элементарную серу в децене-1 и взаимодействовали с солями индия, что привело к образованию наночастиц в форме пирамид, эффективно взаимодействующих со светом.

Хотя новые квантовые точки пока уступают по эффективности тем, что основаны на кадмии и селене, но они представляют интерес для будущих российских разработок. По словам старшего научного сотрудника МФТИ Ивана Шуклова, создание отечественных прекурсоров серы имеет большое значение для химической промышленности России.



Фото: dzen.ru/a/aKemeBGztxO1fNj2

www1.ru
dzen.ru/a/aKemeBGztxO1fNj2

В Беркли создали революционные микроконденсаторы: энергия на кристалле стала реальностью

Национальная лаборатория Лоуренса в Беркли и Калифорнийский университет в Беркли совершили важнейший прорыв в области микроэлектроники, который может кардинально изменить облик будущих электронных устройств. Исследователи разработали новые микроконденсаторы, способные хранить рекордное количество энергии в минимальном объеме, что открывает путь к созданию более компактной, быстрой и энергоэффективной электроники.

Современные электронные устройства становятся все компактнее и «умнее», но это требует принципиально новых решений в области хранения и передачи энергии. Передовые микрочипы нуждаются в локальных источниках энергии — достаточно мощных, чтобы обеспечивать работу встроенного ИИ, но при этом достаточно маленьких, чтобы вписаться в структуру процессора. До недавнего времени существующие технологии не позволяли реализовать такие решения.

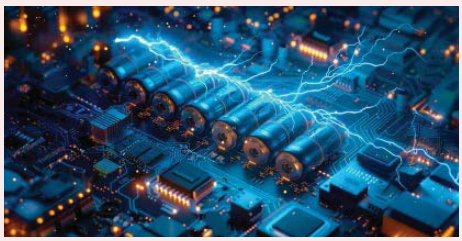


Фото: avatars.dzeninfra.ru

Ученые из Беркли подошли к проблеме нестандартно. Они разработали микроконденсаторы на основе тонкопленочных оксидов гафния и циркония (HfO2-ZrO2), использовав методы, уже применяемые в промышленном производстве микросхем. Главным технологическим достижением стала реализация эффекта отрицательной емкости, ранее теоретически предсказанного, но практически почти не использовавшегося в коммерческой электронике.

Когда один из слоев диэлектрика приобретает свойства отрицательной емкости, общая емкость всей структуры неожиданно возрастает. Это позволяет хранить значительно больше энергии на той же площади. Команда Саифа Салахуддина — старшего научного сотрудника и профессора университета — сумела добиться этой конфигурации, стабилизируя фазовый переход между сегнето- и антисегнетоэлектрическим состоянием материала.

Материалы выращиваются атомно-слоевой осадкой — послойно, с точностью до атома. Для стабилизации нужных свойств в структуру внедряются атомно-тонкие вставки оксида алюминия, позволяющие увеличить толщину пленки до 100 нанометров, не теряя эффект отрицательной емкости.

Следующим шагом стало создание 3D-структур: тонкопленочные слои размещаются в глубоких канавках в кремнии (с соотношением глубины к ширине 100:1), аналогично структурам в современных DRAM-чипах. Это позволило создать компактные, но емкие микроконденсаторы, идеально подходящие для интеграции в современные микросхемы.

В будущем, по словам команды, планируется масштабирование технологии до промышленного уровня, а также дальнейшая оптимизация свойств пленок. Это открывает возможности для интеграции высокоэффективного хранения энергии непосредственно в микросхемы следующего поколения.

Микроэлектроника сегодня
dzen.ru/a/aH6lG7eTBj3Ya5d9

В России создали новую ракету-носитель SpaceNet

Студенты Балтийского государственного технического университета «Военмех» им. Д.Ф. Устинова совместно с петербургским стартапом создали сверхлегкую ракету-носитель SpaceNet для запуска малых спутников.

Масса ракеты составляет около 14 тонн, что на 15—20% легче аналогов благодаря криогенным бакам из композиционных материалов. Это также снижает стоимость конструкции, делая ее конкурентоспособной на рынке.



Фото: DALL-E

SpaceNet предназначена для вывода аппаратов на низкие околоземные орбиты высотой 500, 800 и 1500 км. В конструкции двигателя применена биметаллическая 3D-печать из бронзы и стали, повышающая температуру в камере сгорания и снижающая расход топлива. Проект также включает разработку технологий орбитального обслуживания малых спутников.

В дальнейшем создатели планируют развивать 3D-печать компонентов из жаропрочных сплавов, создавать новые материалы на основе сверхпрочных волокон и экологически чистые ракетные технологии. Особое внимание уделяется продвижению отечественной микроэлектроники.

Проект участвует в отборе предложений для Наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив (АСИ).

ixbt.com

Американская компания Pratt & Whitney успешно испытала вращающийся детонационный двигатель RDE

Компания Pratt & Whitney объявила о завершении серии стендовых испытаний вращающегося детонационного двигателя RDE в исследовательском центре RTX Technology. В Pratt & Whitney сообщили, что испытание прошло успешно.

Отмечается, что положительные результаты теперь позволят привлечь дополнительные инвестиции для создания транспортного средства с детонационной силовой установкой, в том числе и от Министерства обороны США.

«Это испытание подтвердило ключевые элементы подхода Pratt & Whitney к проектированию и дает обоснование для продолжения интеграции транспортного средства и движителя для ускорения будущих возможностей наших клиентов», — заявил директор программы Крис Хагилл.

RDE — это новая, прорывная технология детонационных двигателей, разрабатываемых не только для Министерством обороны для получения новейшего сверхзвукового оружия массового поражения, но для гражданской промышленности.

Эта технология не имеет движущихся частей по сравнению с обычными турбовентиляторным двигателями, поэтому она менее сложна в производстве и может обеспечить высокоскоростной дальний полет с повышенной эффективностью.

В отличие от обычных газотурбинных или ракетных двигателей, которые полагаются на дефлаграцию — более медленный, контролируемый процесс сгорания — RDE работают по принципу детонации, сверхзвукового процесса сгорания, который высвобождает энергию более эффективно.

В основе RDE лежит кольцевая камера сгорания, куда непрерывно впрыскиваются топливо и окислитель. После воспламенения самоподдерживающаяся волна детонации распространяется вокруг этой камеры, сжимая и воспламеняя поступающую топливно-воздушную смесь. Это устраняет необходимость в дополнительном механическом сжатии, как это необходимо в конструкции традиционных двигателей.

Ключевым преимуществом двигателей RDE является их более высокая термодинамическая эффективность. Обычные двигатели теряют значительное количество энергии в виде тепла, тогда как детонационное сгорание обеспечивает более прямое и полное преобразование энергии. Это приводит к снижению расхода топлива, повышению отношения тяги к весу и потенциалу для более простых, более компактных конструкций двигателей.

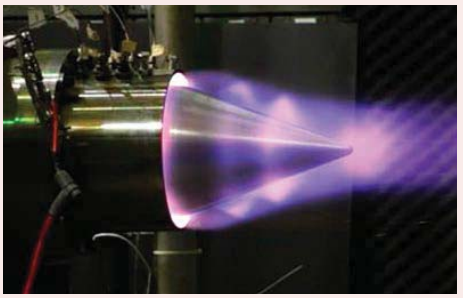


Фото: Pratt & Whitney

Помимо этого, уменьшенный объем и вес двигателя может быть использован для увеличения топливной емкости или полезной нагрузки, что обеспечивает эксплуатационные преимущества, говорится в сообщении Pratt & Whitney.

56-я Параллель
dzen.ru/a/Z8wqlnl0bnbK1ZsT

«ЛЭТИ» и «ПЭСК» открывают лабораторию для подготовки кадров в сфере промышленной автоматизации

В связи с нарастающим трендом на модернизацию и цифровизацию отечественных предприятий всех отраслей промышленности (добывающей, обрабатывающей, энергетической, легкой, пищевой, агротехнической, строительной), наблюдается острый дефицит технических специалистов на рынке труда.

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» и компания «ПЭСК» объявили о начале совместного проекта по созданию лаборатории, которая станет центром подготовки специалистов в области управления технологическими машинами и автоматизации промышленных процессов. Подписание договора состоялось с участием проректора ЛЭТИ Сергея Александровича Галунина и управляющего директора «ПЭСК» Олега Сергеевича Ануфриева.



Фото: СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Совместная лаборатория будет ориентирована на разработку современных образовательных программ, отвечающих потребностям промышленности. В рамках данного проекта предусмотрены профориентационные мероприятия, такие как стажировки и экскурсии на предприятии, что позволит студентам получить уникальный опыт работы в реальных условиях.

Модернизация лаборатории электропривода будет включать в себя оснащение современным оборудованием, таким как преобразователи частоты, электродвигатели и SCADA-системы отечественного производства. Это создаст доступ к новейшим аппаратным и программным средствам, что значительно улучшит процесс обучения и подготовку студентов по предметам, связанным с электрическими машинами и системами управления.

Модернизация лаборатории отвечает на растущий дефицит технических специалистов на российском рынке труда, особенно в условиях активной цифровизации и модернизации промышленных предприятий. Специалисты, обладающие знаниями в области автоматизации и электропривода, востребованы в самых различных отраслях, от энергетики до легкой промышленности.

Автор: Диана Шашкова
technosuveren.ru