МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ ОАО «РЖД»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

№4/ФЕВРАЛЬ 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ 4
На железной дороге СРКС тестируют тендер для водородного топлива 4
Производитель интерьеров для поездов внедрил водную резку для обработки деталей из композитов 5
Предприятие «Росатома» создало баллон для хранения водорода под давлением 700 атмосфер 6
ЕВРАЗ ЗСМК поставил РЖД промышленные партии инновационных рельсов 6
АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ 7
Представлен гибридный квадрокоптер с турбореактивным двигателем – он разгоняется до 483 км/ч и это не предел 7
Беспилотный вертолет Kawasaki поднял рекордные 200 кг на тросе 9
В России разработали стационарные посадочные вышки для бесконтактной подзарядки дронов 10
АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ 10
Робот для автономного ремонта дорог на 90% снижает затраты на их содержание 10
Электрический Olympian Model 01 – удивительная комбинация ретро и супертехнологичности 12
Литиевые батареи с анодом из индия сократят время зарядки до 5 минут 13
«КАМАЗ» разработал электробус, который можно заряжать по ночам 14
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 15
Немцы придумали процессор, работающий на электрических полях, а не на токах 15
Созданы перспективные светящиеся чернила для производства дисплеев, одежды и 3D-печати 16
МТС стал первым мобильным оператором в России, который получил государственную аккредитацию для работы с биометрическими данными 19
В России разработали необычный софт: программа посредством уличных камер определяет деформацию зданий 20
В России создали скоростную нейросеть для обработки данных с БПЛА 21
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ 22
Ученые превратили стекло в полупроводник 22
Физики создали прочный, но быстроразлагаемый пластик 23
Создано эффективно уничтожающее вирусные частицы нанопокрытие 24
Физики показали новый способ предсказания свойств магнитных сплавов с помощью машинного обучения 26
В МИСИС научились добиваться сверхпластичности сплавов с помощью никеля и железа 29
Ученые улучшили свойства люминесцентных материалов 30
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ 32

Canon начнет выпуск установок для нанопечатной литографии уже в этом году 32
Учёные создали датчик, который работает без батареи: достаточно поговорить рядом..... 33
Уральский оптико-механический завод создал инновационный дублер светофора..... 34
ЭНЕРГЕТИКА 35
Благодаря новой технологии компании Air Burners, электротранспорт можно заряжать с помощью древесных отходов..... 35
Заработал крупнейший в США проект по хранению солнечной энергии..... 36
Разработана эффективная и экономичная ванадиевая редокс-батарея..... 37
Новый электрод повысил эффективность солнечной панели..... 38
КМЗ отгрузил дизельную электростанцию для работы при экстремальном холоде 40

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ

На железной дороге CPKC тестируют тендер для водородного топлива

Железная дорога Canadian Pacific Kansas City (CPKC) проводит испытания тендера для хранения водородного топлива. Его конструкция разработана компанией HGmotive (ранее – CNGmotive), специализирующейся в области внедрения альтернативных видов топлива для локомотивов. Эксплуатационные испытания опытного образца тендера начались в ноябре 2023 г. (рис. 1).

Рис. 1. Эксплуатационные испытания опытного образца тендера

Тяговый подвижной состав с питанием от водородных топливных элементов рассматривается в качестве альтернативы, позволяющей избежать вредных выбросов от тепловозов. Разместить достаточный для магистрального локомотива запас водорода можно только в специальном прицепном вагоне – тендере.

Тендер спроектирован с учетом требований безопасности и норм, установленных Министерством транспорта Канады, Ассоциацией американских железных дорог (AAR), Федеральной железнодорожной администрацией (FRA) и Министерством транспорта США.

Одновременно с продолжением испытаний специалисты компании HGmotive работают над повышением вместимости тендера. Предполагается, что прототип будет готов к проведению аттестации и приемке к середине 2025 г.

Источник: zdmira.com, 31.01.2024

Производитель интерьеров для поездов внедрил водную резку для обработки деталей из композитов

НПО «Вояж», производитель интерьера и экстерьера для рельсового и колесного транспорта, внедрило на производстве роботизированный комплекс водной резки, предназначенный для обработки изделий из композитных материалов. Об этом сообщила пресс-служба группы компаний КСК, в состав которой входит предприятие.

Рис. 2. Водная резка

Суть технологии в том, что деталь обрабатывается струей воды, подаваемой под давлением 6000 атмосфер (рис. 2). Таким способом, можно обрабатывать детали сложной конфигурации толщиной до 10 мм. Водная резка позволяет минимизировать на изделиях образование сколов и трещит, также сводится к минимуму последующая обработка изделия вручную. Кроме того, снижается уровень шума и количество промышленной пыли.

Комплекс установлен в отдельном помещении, на руке манипуляторе установлена режущая форсунка и насос высокого давления. Обработка производится автоматически.

Изделия из композитов, обработанные с помощью водной резки, производитель планирует использовать при создании интерьеров для электричек нового поколения.

Источник: mashnews.ru, 25.01.2024

Предприятие «Росатома» создало баллон для хранения водорода под давлением 700 атмосфер

НПО «Центротех», входящее в топливный дивизион «Росатома», разработало опытный образец баллона сверхвысокого давления для хранения и транспортировки водорода. Баллон способен выдержать давление 700 атмосфер, сообщает Медиацентр атомной промышленности.

Для создания баллона использованы отечественные материалы и комплектующие, произведенные предприятиями композитного дивизиона «Росатома», в частности, внутренний слой баллона сделан из специального алюминиевого сплава. Обмотка баллона сделана и использованием углеродного волокна. Опытный образец имеет объем 50 литров, в ходе испытаний он подтвердил запас прочности с коэффициентом 2,4.

Использовать разработку «Центротеха» можно для хранения и транспортировки баллонов с газом, также есть перспективы применения изобретения для транспорта, работающего на газовом топливе.

Источник: hightech.plus, 28.01.2024

ЕВРАЗ ЗСМК поставил РЖД промышленные партии инновационных рельсов

ЕВРАЗ ЗСМК отгрузил Российским железным дорогам первые партии инновационных рельсов категорий ДТ370 и ДТ400ИК.

Рельсы Р65 категории ДТ370 комбинат отправил для капитального строительства и ремонта пути на участках Байкало-Амурской магистрали Дальневосточной железной дороги, Красноярской и Забайкальской железных дорог. Рельсы Р65 категории ДТ400ИК будут применять при ремонте с заменой рельсов сложных участков пути на Восточно-Сибирской, Дальневосточной и Забайкальской железных дорогах.

«Металлурги рельсового производства ЕВРАЗ ЗСМК постоянно совершенствуют свойства рельсов. Продукция прошла серьезные испытания на Экспериментальном кольце ВНИИЖТ и в реальных условиях эксплуатации. Совместно с ОАО «РЖД» мы продолжаем вести мониторинг наших рельсов в эксплуатации. Потребность РЖД в рельсах категорий ДТ370 и ДТ400ИК увеличивается, особенно на дорогах Восточного полигона. ЕВРАЗ готов поставлять продукцию ключевому партнеру на постоянной основе», – подчеркнул директор по рельсовому производству ЕВРАЗ ЗСМК Денис Булгаков.

Рельсы категории ДТ370 более стойкие к износу и к образованию контактно-усталостных дефектов по сравнению с рельсами ДТ350, обладают повышенной твердостью и прочностью и при этом сохраняют пластичность и ударную вязкость. Эти свойства увеличивают эксплуатационный ресурс рельсов на железных дорогах с высокой грузонапряженностью, повышают пропускную способность путей и безопасность при движении составов.

Рельсы категории ДТ400ИК предназначены для тяжеловесного движения и для сложных участков пути с крутыми кривыми радиусом менее 650 метров. Рельсы прошли наработку 750 млн тонн брутто на Экспериментальном кольце ВНИИЖТ. Эти рельсы обладают повышенной износостойкостью. Отличаются большей твердостью на поверхности катания и по всему сечению головки. Кроме того, у них оптимальное соотношение прочности и пластичности. Снижение износа на 16-19 % в кривых радиусом менее 350 м на рельсах ДТ400ИК было доказано при проведении эксплуатационных испытаний на Забайкальской и Восточно-Сибирской железных дорогах.

Источник: metalinfo.ru, 29.01.2024

АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ

Представлен гибридный квадрокоптер с турбореактивным двигателем – он разгоняется до 483 км/ч и это не предел

Американская компания WaveAerospace представила «самый быстрый в мире мультироторный беспилотник» Huntress II. С виду это обычный квадрокоптер, но построен он вокруг реактивной турбины. Это позволит беспилотнику зависать в воздухе и опускаться на любые площадки, не повреждая их, переходя на турбину уже в воздухе.

По словам компании, она получила дополнительное финансирование для масштабирования производства мультикоптера Huntress II, но источник раскрывать отказалась. Предварительные заявки на новинку уже собираются, а поставки начнутся позже в этом году. В то же время нет ни одного видео, подтверждающего лётные качества гибридной модели.

Рис. 3. Гибридный квадрокоптер с турбореактивным двигателем

Согласно заявленным характеристикам, длина стоек по диагонали от ротора до ротора достигает 4 м. (рис. 3). В зависимости от взятого на борт топлива для турбины вес аппарата составит до 50 кг. Максимальный взлётный вес при этом равен 165 кг. Для груза предусмотрены отсеки в составе аппарата и навесные контейнеры.

Аппарат Huntress II разработан для быстрой подготовки к запуску. Старт осуществляется менее чем через 90 секунд после развёртывания. Беспилотник также можно сбрасывать с самолёта до высот не более 6000 м. Длительность нахождения в воздухе равна 2 часам с возможностью дистанционного управления на дальности до 30 км.

Запуск и остановка турбины производится в любой момент полёта, что позволяет аппарату маневрировать как квадрокоптер и набирать в горизонтальном положении скорость до 483 км/ч. При этом скорость ограничена возможностями электроники и в будущем будет значительно увеличена.

Благодаря турбореактивному двигателю беспилотник Huntress II может летать в сложных погодных условиях. Например, если скорость ветра достигает 117 км/ч, а воздух охладился до -34 °C или нагрелся до 54 °C. Стоимость эксплуатации модели составит всего 5 % от стоимости полёта обычного вертолёта, не говоря о намного более компактных размерах беспилотника.

Очевидным образом напрашивается сфера военного назначения Huntress II, однако разработчик говорит о важности применения подобных воздушных средств для гуманитарных миссий, спасателей и логистики в сложных условиях.

Источник: 3dnews.ru, 31.01.2024

Беспилотный вертолет Kawasaki поднял рекордные 200 кг на тросе

Японская компания Kawasaki представила второе поколение грузового дрона K-Racer с двигателем мощностью 300 лошадиных сил. Во время испытаний аппарат продемонстрировал устойчивый полет с грузом массой 200 кг, закрепленным на тросе. Компания также проверила систему автоматической разгрузки, которая отсоединила полезный груз от троса. В Kawasaki утверждают, что их дрон установил рекорд грузоподъемности среди японских беспилотников (рис. 4). В будущем его планируют использовать для доставки припасов в отдаленные горные районы, а также при стихийных бедствиях.

Рис. 4. Беспилотный вертолет Kawasaki

K-Racer X1 дебютировал в 2020 году, а в 2021 году Kawasaki протестировала его вместе с роботизированной системой погрузки и разгрузки без участия людей и риска контакта с вращающимися лопастями. В качестве силовой установки на нем использовался бензиновый поршневой мотор, устанавливаемый на гоночных мотоциклах Kawasaki Ninja H2R. Предполагается, что он способен разогнать мотоцикл до более 400 км/ч.

Теперь компания расширила концепцию и построила модель X2, увеличив диаметр несущего винта с пяти до семи метров и отказавшись от конструкции X1 с крыльями и двумя дополнительными тянущими винтами. Дрон получил более традиционную конструкцию вертолета с рулевым винтом на конце хвостовой балки. Двигатель в нем используется тот же, что у X1.

При этом грузоподъемность оригинального K-Racer удвоилась. X2 может поднимать 200 кг при движении на уровне моря. Максимальная скорость не указана, но Kawasaki заявляет, что запас хода составляет около 100 км, а максимальная продолжительность автономной работы – около часа.

Показатели грузоподъемности команда проверила во время испытаний на тестовом полигоне в Фукусиме. Они прикрепили ящик весом 200 кг к концу

15-метрового кабеля, продемонстрировали управляемый и устойчивый полет, а затем с помощью автоматизированной системы «выгрузили» ящик.

В Kawasaki утверждают, что это самый тяжелый груз, когда-либо поднимаемый БПЛА японской разработки. Компания планирует использовать летательный аппарат для доставки припасов в горы, а также в случае стихийных бедствий и других экстремальных условий. Компания намерена разработать серийную версию вертолета.

Источник: hightech.plus, 28.01.2024

В России разработали стационарные посадочные вышки для бесконтактной подзарядки дронов

На подзарядку дрона понадобится 5 минут, после чего он сможет летать еще 20 минут.

В России разработали новые стационарные посадочные вышки для бесконтактной подзарядки дронов. Технологию назвали «Ладонь». Как уточнили в Национальной технологической инициативе, на подзарядку БПЛА понадобится пять минут, после чего он сможет летать еще 20 минут и даже больше в зависимости от своих технических характеристик.

Комплекс зарядных станций подходит для большинства типов дронов, в том числе для использования и размещения стационарных средств радиоэлектронной борьбы у приграничных районов.

Разработка должна появиться на рынке в течение двух лет. Пока вышки проходят испытания.

Источник: runews24.ru, 27.01.2024

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

Робот для автономного ремонта дорог на 90% снижает затраты на их содержание

Компания Robotiz3d, основанная исследователями Ливерпульского университета, разработала роботизированную платформу ARRES Prevent, которая предназначена для мониторинга и ремонта дорог. Система может постоянно и автономно искать и заделывать трещины в асфальте, помогая предотвратить образование ям. Технология обеспечивает снижение затрат на содержание дорог на 90% и увеличение скорости работы на 70% в сравнении

с традиционными методами. Первые полевые испытания планируется провести в Великобритании в ближайшее время (рис. 5).

Рис. 5. Робот для автономного ремонта дорог

Идея зародилась как исследовательский проект в Ливерпульском университете в 2016 году. Четыре года спустя ученые основали Robotiz3d, чтобы продвигать инновационные технологии содержания дорог. В 2023 году фирма разработала ARESS Eye – систему для анализа и исследования состояния дорожного покрытия без вмешательства человека. Модернизированное оборудование собирает данные при движении со скоростью до 96 км/ч.

Роботизированная система ARRES Prevent для проведения ремонтных работ может за один проход охватить одну полосу дороги протяженностью до трех метров. ARRES Prevent работает и автономно, и с помощью дистанционного управления, патрулируя дороги для выявления и герметизации трещин. Это транспортное средство с аккумуляторным питанием напоминает небольшой фургон.

ARRES Prevent предлагает подробную информацию о глубине трещин и обеспечивает всесторонний анализ дорожных дефектов. Эта система предоставляет высокоточные данные о типах дефектов и их точном местоположении, что позволяет результативно проводить техническое обслуживание. ARRES Prevent работает круглосуточно, независимо от условий освещения. Функция удаленного доступа к данным позволяет в режиме реального времени отслеживать и управлять операциями из офиса, способствуя оперативному принятию решений и оптимизации контроля за рабочим процессом.

Несмотря на значительные затраты на мониторинг качества дорожного покрытия и ремонт, в Великобритании все еще остаются проблемы с плохими дорогами. Ежегодно приходится заделывать 2 млн выбоин по всей стране. Но постоянно появляются новые повреждения, и традиционные методы ручного ремонта с ними не справляются. Ежегодные затраты водителей на ремонт, связанный с выбоинами, составляют 2,2 млрд долл.

Компания утверждает, что ее технология обеспечит значительное снижение затрат на 90% и увеличение скорости на 70% по сравнению с традиционными методами содержания дорог. Использование автономной технологии значительно ускоряет время ремонта, превосходя ручные методы. Этот подход приводит к снижению выбросов CO_2 в три раза по сравнению с традиционными методами за счет эффективных процессов и использования электрических технологий.

Хотя проект находится на стадии пилота, он прошел строгие лабораторные испытания. Первый ремонт реальной дороги запланирован на начало этого года на жилой улице в Хартфордшире.

Источник: hightech.plus, 29.01.2024

Электрический Olympian Model 01 – удивительная комбинация ретро и супертехнологичности

Olympian Model 01 можно назвать самым классическим электромобилем из современных моделей. В новинке, разработанной компанией Olympian Motors, все как в машинах, на которых ездили родители наших родителей. Но классические элементы присутствуют только в интерьере и экстерьере, технологическая база авто достойна восхищения. Инженерам и дизайнерам удалось совместить в нем минимализм и ретро с технологичностью и комфортом.

Рис. 6. Электрический Olympian Model 01

Model 01 (рис. 6) представляет собой четырехдверный седан с приводом на задние колеса и кузовом из военного титанового сплава и углеродного волокна. В качестве основы в нем использовано шасси китайского бренда U Power Tech. Машина располагает электрическим мотором мощностью 310 л. с., способным разгонять ее до сотни за 5,7 секунды. Максимальная скорость в 260 км/ч кажется для этой «малышки» фантастикой, а 490 километров запаса хода более, чем достойными.

Рис. 7. Салон электрмобиля

Для отделки салона (рис. 7) использованы исключительно экологичные материалы – сталь, шелк, кашемир и экзотические породы дерева. Огромное количество кнопок и переключателей заменены HUD-дисплеем на лобовом стекле и системой голосовых команд. Пользователи при помощи голоса могут управлять режимами работы системы обогрева и кондиционирования, мультимедийным центром и освещением. Система пассивной безопасности представлена 9 подушками безопасности и многослойными стеклами.

Компания принимает депозиты в 500 долларов от желающих купить раннюю Model 01 в трех странах – Китае, Канаде и США. Финальная стоимость технологичного ретроавтомобиля составит 80000 долларов. Тест-драйвы будут доступны в Соединенных Штатах в апреле, а первые заказчики получат свои Model 01 уже в мае 2024 года.

Источник: techcult.ru, 27.01.2024

Литиевые батареи с анодом из индия сократят время зарядки до 5 минут

Многие владельцы электромобилей испытывают постоянное беспокойство, что аккумулятор внезапно сядет, и им придется останавливаться на полпути и тратить кучу времени на зарядку. Новая литиевая батарея, разработанная инженерами из Корнеллского университета, может решить эту проблему. Она заряжается быстрее, чем любые аналоги на рынке, сохраняя при этом стабильную производительность на протяжении тысяч циклов зарядки и разрядки.

«Беспокойство по поводу запаса хода – самое серьезное препятствие электрификации в транспорте, чем все остальные, включая стоимость и мощность батарей, и мы нашли способ борьбы с ним при помощи электродов новой конструкции, – сказал Линден Арчер, профессор Корнеллского

университета, руководитель проекта. – Если вы можете зарядить аккумулятор электромобиля за пять минут, то зачем вам такая большая батарея на 500 км? Можно взять поменьше, тогда цены на электромобиль станут более доступными».

Литий-ионные батареи хорошо зарекомендовали себя в транспорте и смартфонах – они легкие, надежные и относительно эффективные. Однако на их зарядку уходят часы. Команда профессора Арчера обратила внимание на многообещающие свойства индия, мягкого металла, который в основном используют в производстве сенсорных дисплеев и солнечных панелей.

Исследование показало, что индий обладает двумя важными для анода характеристиками: крайне низким энергетическим барьером и умеренной плотностью обменного тока. Сочетание этих качеств имеет огромное значение для быстрой зарядки и долгосрочного накопления энергии, пишет Science Daily.

«Ключевая инновация, которую мы открыли – это принцип конструирования, который позволяет ионам металла вокруг анода батареи свободно двигаться, находить верную конфигурацию и только затем вступать в реакцию накопления заряда, – сказал Арчер. – Конечный результат в том, что в каждом цикле зарядки электрод находится в стабильном морфологическом состоянии. Именно это придает нашим батареям быстрой зарядки способность повторно заряжаться и разряжаться на протяжении тысяч циклов».

Эта технология, в сочетании с беспроводной индукционной зарядкой в пути, позволит сократить размеры и расходы на батареи электрокаров и сделает электрический транспорт более привлекательным вариантом для водителей.

Источник: hightech.plus, 25.01.2024

«КАМАЗ» разработал электробус, который можно заряжать по ночам

На базе электробуса большого класса КАМАЗ-6282 разработана новая модель, ее особенность в том, что она заряжается по ночам, когда тарифы на электроэнергию дешевле, сообщает ПАО «КАМАЗ».

Если КАМАЗ-6282 выпускается серийно и активно поставляется в крупные города, энергосберегающая новинка, получившая название КАМАЗ-6282 ONC, в серию пока не запущена, но имеет для этого все перспективы.

Дело в том, что автобусы модели КАМАЗ-6282 необходимо заряжать в течение дня. Зарядка происходит быстро, тем не менее, для функционирования электробусов необходимо по маршрутам следования создавать зарядные станции.

Модель КАМАЗ-6282 ONC сохраняет заряд в течение дня, поэтому дополнительные зарядные станции в пути для этих электробусов не требуются.

Источник: mashnews.ru, 26.01.2024

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Немцы придумали процессор, работающий на электрических полях, а не на токах

Масштабирование вычислительных ресурсов для задач искусственного интеллекта сопряжено с внушительным ростом потребления и затрат на оборудование. Немецкий стартап Semron предлагает снизить зависимость от обоих факторов. Основатели компании представили новый управляющий элемент нейронной сети, который они назвали «мемконденсатор» (memcapacitors). Он работает на электрических полях, а не на токах.

Основателями компании Semron стали выпускники Дрезденского технологического университета Кай-Уве Демасиус (Kai-Uwe Demasius) и Арон Киршен (Aron Kirschen). Ещё в 2016 году они получили патент на управляющий элемент «мемконденсатор». Согласно их представлениям, отказ от запуска нейронных сетей на классических чипах с транзисторами, управляемыми электрическими токами, позволит создавать малопотребляющие и недорогие нейронные процессоры.

«Из-за ожидаемого дефицита вычислительных ресурсов (для работы) искусственного интеллекта многие компании с бизнес-моделью, которая полагается на доступ к таким ресурсам, рискуют своим существованием. Например, это крупные стартапы, которые обучают свои собственные модели, – сообщил Киршен в интервью одному из авторов сайта TechCrunch. – Уникальные особенности нашей технологии позволят нам достичь уровня цен на современные чипы для устройств бытовой электроники, даже несмотря на то, что наши чипы способны работать с продвинутым искусственным интеллектом, чего нет у других».

Проще говоря, Semron говорит о способности выпускать дешёвые чипы, сродни тем, что используются в смартфонах, гарнитурах и тому подобном носимом оборудовании, которые, тем не менее, смогу запускать мощные нейросети.

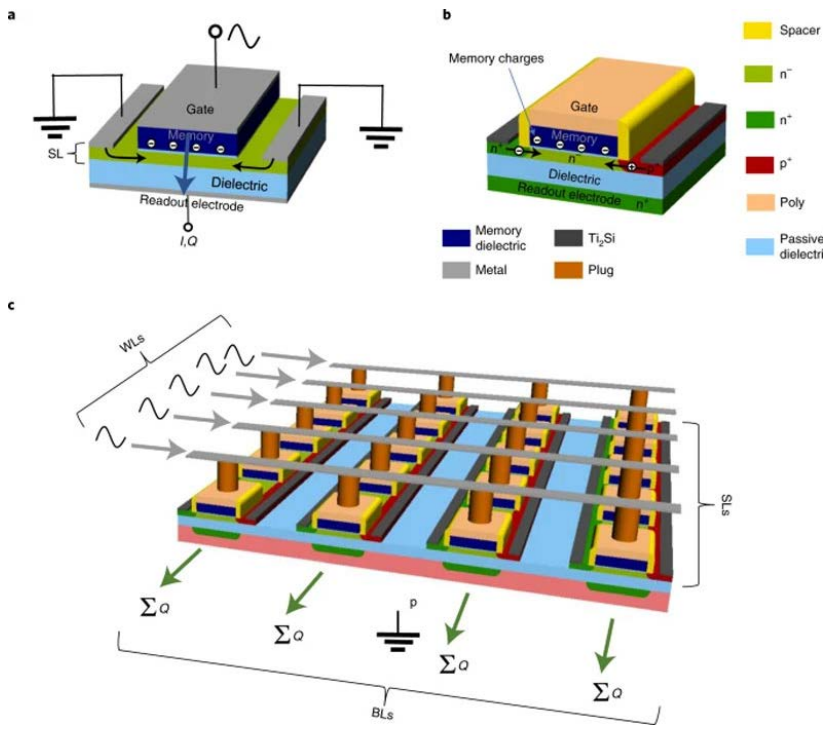

Рис. 8. Концептуальное строение мемконденсатора

Чипы Semron предполагают многослойную организацию, что позволит значительно масштабировать решения. Элементарная ячейка памяти или вычислительного элемента на базе мемконденсатора должна содержать диэлектрик с эффектом памяти (заряда или ёмкости) (рис. 8). Например, это может быть сегнетоэлектрик. В зависимости от величины заряда в ячейку будет записан тот или иной весовой коэффициент, который будет использоваться в расчетах. В свою очередь, этот диэлектрик с памятью разделяет два электрода, наводящих друг на друга электрические поля. «Сцепка» этих полей будет зависеть от записанного в ячейку коэффициента – насколько промежуточный слой будет экранировать электромагнитное поле, что послужит величиной для расчётов.

Будем надеяться увидеть разработку в кремнии. Основатели компании опубликовали ряд работ в престижных научных журналах и обещают вскоре показать работу мемконденсаторов на практике.

Источник: 3dnews.ru, 30.01.2024

Созданы перспективные светящиеся чернила для производства дисплеев, одежды и 3D-печати

Учёные из Национальной лаборатории им. Лоуренса в Беркли подобрали перспективный, недорогой и экологически безопасный состав чернил для

широкого спектра применений в производстве и быту. Новинка поможет выпускать дисплеи нового поколения для электроники, будет использоваться в предметах одежды и служить основой для 3D-печати светящихся и люминесцирующих моделей (рис. 9).

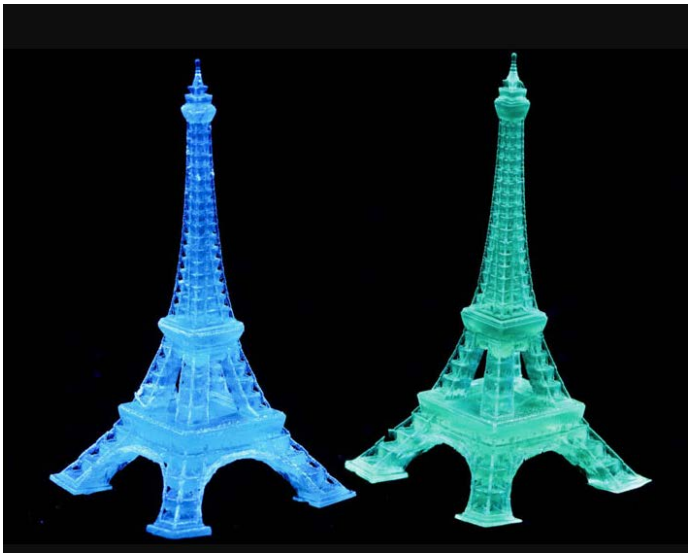

Рис. 9. Модели Эйфелевой башни, напечатанные с использованием новых люминесцентных чернил

«Благодаря замене драгоценных металлов более доступными в природе материалами, наша технология супрамолекулярных (супермолекулярных) чернил может кардинально изменить правила игры в индустрии OLED-дисплеев, – заявил главный исследователь проекта Пейдонг Янг (Peidong Yang), старший научный сотрудник отдела материаловедения Berkeley Lab и профессор химии, материаловедения и инженерии Калифорнийского университета в Беркли. – Что ещё более захватывающе, так это то, что технология может также распространить свое применение на печать органических плёнок для изготовления носимых устройств, а также люминесцентных рисунков и скульптур».

Исследователи пояснили в статье в журнале Science, что новый материал состоит из порошков, содержащих гафний (Hf) и цирконий (Zr), которые можно смешивать в растворе при относительно невысоких температурах: от комнатной, до примерно 80 °C. При нагревании образуются «чернила», которыми дальше можно пользоваться по своему усмотрению. Подобный скромный нагрев позволит значительно снизить затраты на производство, которое, как правило, довольно энергоёмкое, если говорить о современных реалиях.

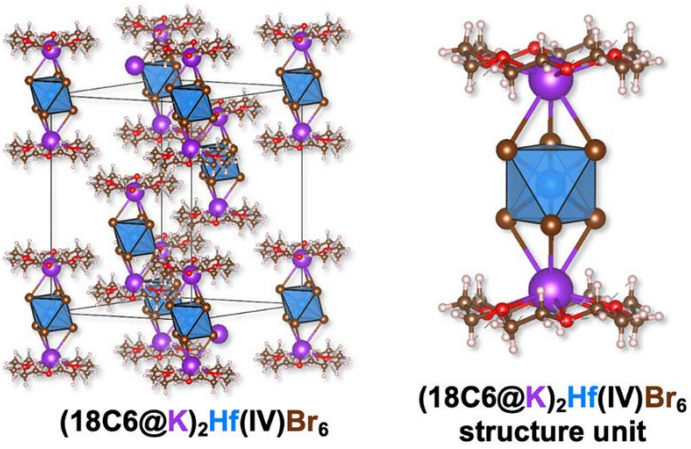

Рис. 10. Представление новой супермолекулы «чернил»

Более того, новые чернила (рис. 10) способны подтолкнуть к появлению более устойчивых к воздействию окружающей среды плёнок на основе перовскита. Они могут заменить современные соединения перовскита со свинцом, предложив более экологически чистую альтернативу перспективным светящимся и фотопреобразующим перовскитным пленкам.

Но это в отдалённой перспективе. Найденный в Беркли супермолекулярный состав был испытан на люминесценцию и её эффективность. Выяснилось, что при освещении материала ультрафиолетовым светом он почти 100 % энергии переводит в оптический диапазон. Это редкая удача, которая позволит максимально увеличить эффективность будущих плоскопанельных дисплеев. Правда, найдены только соединения для синего и зелёного спектра, тогда как с красным пока не заладилось.

Чтобы продемонстрировать возможность перестройки цвета и люминесценции материала в качестве OLED-эмиттера, исследователи изготовили из композитных чернил прототип тонкопленочного дисплея. В результате они обнаружили, что материал подходит для программируемых электронных дисплеев.

«Алфавитный фильм служит убедительным примером, иллюстрирующим применение эмиссионных тонких пленок, таких как супрамолекулярные чернила, для создания быстро переключающихся дисплеев», – Ченг Чжу, соавтор статьи и кандидат наук в области материаловедения и инженерии в Калифорнийском университете в Беркли.

Не менее интересно выглядит перспектива использования нового супермолекулярного соединения для 3D-печати. Напечатанные таким образом миниатюры будут светиться, что позволит, например, создавать, таким образом, декоративные осветительные приборы. Наконец, светящиеся чернила с поддержкой низкотемпературно процесса способны сказать новое слово в

одежде. Это может быть как спецодежда для работы в условиях плохой освещённости, так и повседневная со своей изюминкой в дизайне.

Источник: 3dnews.ru, innovanews.ru, 27.01.2024

МТС стал первым мобильным оператором в России, который получил государственную аккредитацию для работы с биометрическими данными

Одним из главных преимуществ получения аккредитации является то, что МТС может самостоятельно работать с биометрическими данными в рамках Единой биометрической системы (ЕБС). Это позволит оператору более эффективно проводить аутентификацию пользователей, обеспечивать удаленное обслуживание и защиту от мошеннических атак.

Кроме того, МТС может предоставлять коммерческим организациям свои сервисы по биометрии. Это открывает новые возможности для бизнеса в области подтверждения личности клиентов и обеспечения их безопасности.

Работа с биометрическими данными является важным направлением в современном цифровом мире. Это позволяет улучшить процессы идентификации пользователей, обеспечить более высокую безопасность и защиту личной информации.

Государственная аккредитация объективно оценивает компетенцию и надежность компании в работе с биометрическими данными. Такое признание МТС подтверждает ее высокий уровень профессионализма и уверенность в своих технологиях.

С начала нового года организации, которые не имеют аккредитации в ЕБС, лишаются возможности собирать и использовать биометрические данные своих клиентов. На данный момент аккредитацию получили только девять компаний, включая Сбербанк, ВТБ и Альфа-банк.

Эти новые требования носят не только регулятивный характер, но и направлены на обеспечение безопасности и конфиденциальности биометрических данных клиентов. Они помогут предотвратить возможные злоупотребления и мошенничество в отношении этих ценных личных сведений. Кроме того, аккредитированные организации будут иметь доступ к централизованной базе данных с биометрическими данными, что позволит им более эффективно и безопасно обрабатывать информацию о своих клиентах.

Источник: rollingstockworld.ru, 30.01.2024

В России разработали необычный софт: программа посредством уличных камер определяет деформацию зданий

В будущем система позволит отказаться от дорогостоящих процедур, подвоза аппаратуры и прочих мероприятий.

30 января информационное издание «ТАСС» со ссылкой на пресс-службу Томского государственного архитектурно-строительного университета сообщило, что российским учёным удалось разработать уникальное программное обеспечение, которое позволяет при помощи уличных камер видеонаблюдения проводить диагностику различного рода зданий и выявлять скрытые дефекты конструкции. В России это совершенно новый механизм анализа, который, теоретически, позволит существенно ускорить и удешевить проведение данного типа работ в стране (рис. 11).

Рис. 11. Уличная система видеонаблюдения для диагностики дефектов зданий и сооружений

«Подобный метод специалисты планируют применять для обнаружения деформаций, трещин или любых других повреждений зданий и сооружений. Таким образом, можно исключить использование дорогостоящих визуально-измерительных программных комплексов, а также сократить сроки проведения мониторинга. Подобный метод мониторинга зданий и сооружений в России не применялся», – сообщили в пресс-службе ТГАСУ.

Авторы проекта предлагают для выполнения исследовательских работ подключаться к городским камерам, после чего новый софт на основе полученного изображения сканирует здания и в автоматическом режиме определяет явные или скрытые дефекты конструкции постройки. Специалисты отмечают, что их разработка может определить любые отклонения от нормы.

«Для получения результатов достаточно разрешения камеры в районе 2-4 Мп, чему соответствует большая часть работающих в городе систем видеофиксации. При этом развитие системы видеонаблюдение и сервисное

хранение позволит достаточно быстро и дешево внедрять их на объектах. Как на новых, так и на старых камерах», – добавили в пресс-службе университета.

Для того, чтобы обучить софт выполнять поставленные задачи при любых погодных условиях, российские специалисты собирают огромную базу данных и проводят эксперименты в том числе при различных условиях освещённости и с разных ракурсов. Инженеры отмечают, что солнечные блики, сильный ветер или колебание здания, на котором установлена видеокамера, могут вызывать эффект смещения полей, которое приводит к искажению изображения.

«В планах сделать так, чтобы программа определяла объект и автоматически отправляла отчёт объектодержателю. Предложенный метод позволяет производить объёмное, круглосуточное сканирование строения, исключающее работу дополнительных специалистов и подвоз оборудования, что снижает стоимость процесса мониторинга», – считают авторы идеи.

Особенно важной данная технология, по мнению специалистов, будет в арктических регионах России, где необходимо довольно активно заниматься исследованиями зданий.

Источник: trashbox.ru, 30.01.2024

В России создали скоростную нейросеть для обработки данных с БПЛА

Ученые Самарского университета разработали скоростную нейрость, способную анализировать гиперспектральные данные с беспилотников или космических спутников, сообщили в пресс-службе вуза.

«Ученые Самарского университета им. Королева разработали и испытали скоростную нейросеть, способную в режиме реального времени анализировать поступающий видеопоток и практически мгновенно распознавать и находить в этом видеопотоке заданные объекты и изображения. Наряду с анализом картинки с обычной видеокамеры, разработка может оперативно <...> анализировать также данные, получаемые с помощью гиперспектрометров – устройств, видящих реальность в многоканальном спектральном отображении и позволяющих обнаруживать объекты, невидимые для обычных средств наблюдения», – говорится в сообщении Самарского университета.

Оптическая нейросеть была создана на основе аналоговой фотонной вычислительной системы, которая обладает рядом преимуществ: полной защищенностью от электромагнитных помех, малым потреблением энергии и возможностью параллельной обработки данных. Ученые создали демонстрационный образец с использованием стандартных лабораторных

оптико-механических компонентов, различных модуляторов и видеокамер, рассказал профессор кафедры технической кибернетики Самарского университета Роман Скиданов.

«Надежность распознавания в ходе первых экспериментов на демонстрационном образце составила 93,75%. В 2024 году планируется собрать и испытать экспериментальный образец системы в достаточно компактном корпусе размером с небольшой системный блок компьютера. Точность и надежность распознавания у экспериментального образца должна вырасти за счет подбора компонентов с улучшенными характеристиками», – отметил Скиданов.

При гиперспектральной съемке или гиперспектральном дистанционном зондировании Земли, которые проводятся с помощью беспилотников или космического спутника, можно эффективно находить парниковые газы, вести геологоразведку труднодоступных территорий, а также более точно отслеживать возникновение лесных пожаров.

Источник: ria.ru, 01.02.2024

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Ученые превратили стекло в полупроводник

Изучая поведение атомов теллуритового стекла под лазерным лучом, ученые из Швейцарии и Японии заметили, что там, где на стекло падал свет, формировались кристаллы теллурия и оксида теллурия, полупроводящие материалы, способные генерировать электричество. Это открытие может однажды наделить наши обычные окна новыми возможностями: вырабатывать солнечную энергию, собирать и передавать данные.

Исследователи из Федеральной политехнической школы Лозанны задались вопросом, что произойдет, если подвергнуть теллуритовое стекло сверхкоротким импульсам фемтосекундного лазера. Как оказалось, такое воздействие приводит к формированию наноразмерных кристаллов теллурия и оксида теллурия. Эти полупроводящие материалы оказывались вытравлены в стекле в точности там, где на него падал лазерный луч. Тогда ученые и поняли, что эту технологию можно использовать для получения солнечной энергии.

«Поскольку теллурий полупроводник, на основании нашего открытия мы подумали, реально ли нанести на поверхность теллуритового стекла долговечные узоры, которые без перебоев вызывали бы электрический заряд

под действием света. Да, это было возможно, – рассказал Ив Беллуар, руководитель проекта.

Вдобавок, оказалось, что для этого процесса не нужны никакие дополнительные материалы. Все, что нужно, чтобы получить активный фотопроводящий материал – теллуритовое стекло и лазер сверхкоротких импульсов.

Испытания метода показали, что после бомбардировки импульсами фемтосекундного лазера поверхность стекла диаметром 1 см приобрела способность генерировать электрический ток под действием ультрафиолетового и видимого излучения. Процесс сохранял стабильность на протяжении нескольких месяцев.

«Это просто фантастика, мы локально превратили стекло в полупроводник при помощи света, – сказал Ив Беллуар. – Мы фактически превратили материалы в нечто новое, возможно, приблизившись к исполнению заветного желания алхимиков».

Пока умные окна, способные вырабатывать электричество и менять прозрачность, существуют только в виде лабораторных прототипов, но в будущем они могут заменить обычные стекла зданий и автомобилей. Команда ученых из Китая создала гибрид электрохимического окна из оксида никеля-кобальта и тонкой пленки керстерита, богатого цинком сульфидного минерала. Получившийся прототип показал превосходные электрохимические и электрохромные результаты.

Источник: hightech.plus, 29.01.2024

Физики создали прочный, но быстроразлагаемый пластик

Пластмассы, которые подлежат вторичной переработке, обычно непрочные и мягкие. Чтобы создать одновременно прочный и многоразовый пластик, ученые разработали новый метод. Они использовали не поперечные сшивки, как в традиционном пластике, а разный заряд частиц. Отрицательные и положительные частицы пластика притягиваются друг к другу, создавая прочные связи, которые ослабевают при нагревании. В обычных условиях материал получается крепким и твердым, но высокие температуры позволяют менять его форму. Кроме того, этот пластик отталкивает воду.

На молекулярном уровне пластик состоит из длинных цепей. В традиционных твердых пластмассах молекулярные цепи для прочности соединены так называемыми сшивками. Эти поперечные связи настолько прочны, что переработка становится практически невозможной. Поэтому

ученые создали пластмассы без сшивок. Вместо них они использовали регулируемые физические силы.

Половина полимерных цепей, из которых состоит новый пластик, заряжена положительно, а другая – отрицательно. При правильном расположении они притягиваются друг к другу, как два магнита. Это удерживает цепи без необходимости использования химических сшивок. При нагревании притяжение между ними ослабевает, позволяя всему материалу изменить форму. Пластик можно использовать повторно или устранить в нем повреждения с помощью нагрева.

Чтобы получить пластик, ученые смешали два полимерных порошка с противоположно заряженными боковыми цепями. Этот раствор подвергся воздействию тепла и давления в горячем прессе. За две недели исследователи получили прямоугольный кусок пластика размером 2×0,5 см. Уже произведено примерно три грамма нового материала.

Ученым не сразу удалось получить желаемые свойства. Так как положительные и отрицательные частицы сильно притягивают друг друга, материал становится хрупким, и его практически невозможно деформировать при нагревании.

Чтобы ослабить этот эффект, ученые использовали своего рода «молекулярный зонтик», который частично экранирует положительные и отрицательные заряды пластика. Так они добились идеальной силы притяжения и, как следствие, легко деформируемого при нагревании пластика. Кроме того, эти «зонты» водоотталкивающие, поэтому пластик остается прочным при воздействии воды. Например, подошва обуви из нового пластика сохранит прочность, если ее хозяин наступит в лужу.

У нового материала есть минусы, например, он недостаточно гибок. Ученые надеются исправить это за счет уменьшения заряда, возможно, путем корректировки элементов цепей, из которых состоит пластик. Альтернативой может быть увеличение «молекулярных зонтиков» и изменение типа цепей. Эксперименты по улучшению характеристик нового материала будут продолжены.

Источник hightech.plus, 28.01.2024

Создано эффективно уничтожающее вирусные частицы нанопокрытие

Разработанный учеными наноматериал представляет собой тонкую пленку из кремниевого гелеобразного материала, к чьей поверхности прикреплены наночастицы серебра

Южнокорейские физики разработали покрытие на базе наночастиц серебра, которое способно нейтрализовать вирусные частицы путем дестабилизации структуры их белковых оболочек, а также обладающее антибактериальными свойствами. Об этом сообщила пресс-служба Национального исследовательского совета науки и технологий (NRCST).

«Наше покрытие превосходит по антибактериальным и противовирусным свойствам уже существующие коммерческие продукты, причем это характерно в том числе и для очень тонких покрытий с расходом материала порядка одного грамма на квадратный метр. Его можно использовать для защиты медицинских инструментов, бытовой техники и строительных материалов», – заявил ведущий научный сотрудник Корейского института наук и технологий (Сеул) Чо Сохе, чьи слова приводит пресс-служба NRCST.

Разработанный учеными наноматериал, представляет собой тонкую пленку из кремниевого гелеобразного материала, к чьей поверхности прикреплены наночастицы серебра. Ученым удалось подобрать такую методику изготовления этой пленки, что все металлические наночастицы оказываются на ее поверхности, а не внутри ее толщи, что выгодно отличает данное покрытие от уже существующих аналогичных наноматериалов.

Изначально, как отмечают физики, они разрабатывали не противомикробное и противовирусное покрытие, а наноматериал, чьей окраской можно гибким образом управлять, меняя форму и расположение серебряных наночастиц на поверхности этой структуры. Последующие опыты показали, что это нанопокрытие обладает также тремя другими интересными свойствами – оно необычно хорошо отталкивает воду, а также уничтожает вирусы и микробы.

В частности, проведенные исследователями опыты с культурами частиц лентивирусов, а также зараженных и здоровых клеток, показали, что нанопокрытие примерно за час дестабилизировало белковые оболочки около 97% вирусных частиц. Аналогичным образом, оно подавляло рост культур кишечной палочки на протяжении как минимум суток при нанесении на поверхность различных металлических предметов и других поверхностей.

Подобные свойства покрытия, как считают ученые, позволяют применять его для защиты медицинских приборов и расходных материалов от бактерий и вирусов, придания аналогичных свойств различным бытовым приборам и мебели, а также при постройке помещений и различных конструкций на различных животноводческих и фармацевтических производствах.

Источник: nauka.tass.ru, 31.01.2024

Физики показали новый способ предсказания свойств магнитных сплавов с помощью машинного обучения

Ученые из Сколтеха и МФТИ с коллегами из Германии, Австрии и Норвегии предложили и верифицировали новый способ компьютерного моделирования магнитных сплавов с помощью машинно-обучаемых потенциалов (рис. 12). В методе в качестве переменных учитываются магнитные моменты атомов (магнитные степени свободы), благодаря чему он успешно предсказал энергию, механические и магнитные характеристики сплава железа и алюминия. Ученые планируют добавить в метод активное обучение и протестировать его на другом материале – нитриде хрома. Работа опубликована в Scientific Reports. Исследование поддержано грантом Президентской программы Российского научного фонда.

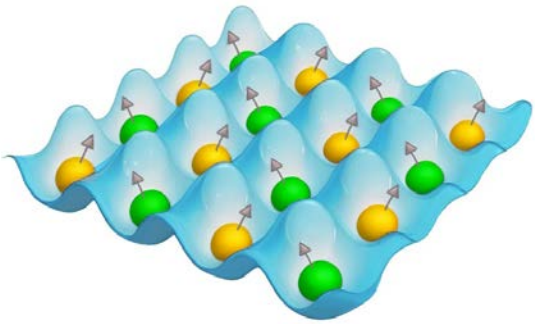

Рис. 12. Шары – это атомы, стрелки – магнитные моменты атомов, а изогнутая поверхность показывает, что атомы расположены в наиболее энергетически выгодных положениях, и их спины ориентированы наиболее энергетически выгодным образом

При компьютерном моделировании материалов нередко приходится искать баланс между скоростью и точностью расчетов. Наименьшие ошибки в предсказаниях свойств и структуры веществ дают квантово-механические методы, в которых рассчитывается электронная структура вещества. Наиболее популярный из них – теория функционала плотности (DFT), в котором вместо волновой функции для каждого электрона, используется обобщенная электронная плотность, что уменьшает количество переменных, упрощает описание и ускоряет вычисления.

Однако даже на суперкомпьютерах такими подходами можно моделировать системы размерами всего лишь в десятки и сотни атомов. Для расчетов более крупных систем применяют более упрощенные подходы через потенциалы взаимодействия, которые описывают силы между атомами и не учитывают электронную структуру. Из-за этого падает точность предсказаний свойств материала.

В последние годы было найдено промежуточное решение, когда можно сохранить «квантово-механическую точность» и на несколько порядков повысить скорость вычислений даже для систем из тысяч атомов. Одним из популярных методов стало машинное обучение, с помощью которого исследователи создают потенциалы взаимодействия, но обученные на результатах квантово-механических расчетов. Эти потенциалы лучше предсказывают параметры материалов, чем эмпирические аналоги.

Однако даже машинно-обученные потенциалы не всегда учитывают магнитные степени свободы атомов, что может приводить к ошибкам, например, при моделировании материалов с выраженным ферро-, антиферро- или парамагнетизмом.

Чтобы корректно предсказывать свойства подобных веществ, научная группа физиков и математиков из МФТИ и Сколтеха, обобщила свой метод построения машинно-обучаемых потенциалов MTP (Moment Tensor Potentials) до версии mMTP (magnetic MTP), в которой учтены магнитные степени свободы атомов. Ученые уже применяли новую версию, в том числе для предсказания энергии железа в парамагнитном и ферромагнитном состоянии. В новой работе они протестировали метод для двухкомпонентного сплава железо-алюминий.

Иван Новиков, старший научный сотрудник Сколковского института науки и технологий и доцент кафедры химической физики функциональных материалов МФТИ, комментирует: «Наш коллектив занимается разработкой машинно-обучаемых потенциалов, которые ускоряют приблизительно на пять порядков квантово-механические расчеты, нужные для описания свойств материалов.

В последние три года пошла разработка машинно-обучаемых потенциалов с магнитными степенями свободы, и мы тоже уже создали подобный потенциал – магнитный MTP и валидировали его для системы железа. В этой работе мы хотели провалидировать потенциал уже на двухкомпонентной системе и продемонстрировать алгоритм построения базы данных для обучения потенциала».

Исследователи собрали базу данных на основе результатов квантово-механических расчетов и по ней обучили пять mMTP-потенциалов. А затем проверили, как потенциалы предсказывают структуру и магнитные свойства сплава в зависимости от концентрации алюминия.

На первом и самом долгом этапе работы ученые собирали базу данных для обучения модели. Для квантово-механических расчетов выбрали системы из 16 атомов. Системы отличались по количеству и взаимному расположению («раскраске») атомов железа и алюминия. Полученные конфигурации приводили в состояние равновесия – релаксировали с помощью теории

функционала плотности, то есть подбирались положения атомов, размеры кристаллической решетки и магнитные моменты, при которых конкретная структура имела минимальную энергию. На следующем шаге конфигурации возмущали: меняли размеры решетки и сдвигали атомы.

На финальном, третьем этапе возмущали уже магнитные моменты как для структур с первого шага, так и для второго, для этого использовали теорию функционала плотности, в которой есть ограничения типа равенств на магнитные моменты электронов – constrained DFT. После всех трех шагов была получена база из более 2000 конфигураций с возмущениями и без.

Второй этап работы – обучение и верификация потенциалов mMTP – был самым сложным. На полученной выборке конфигураций исследователи обучали ансамбль из пяти потенциалов MTP. Затем исследователи сравнивали его предсказания равновесных параметров конфигураций (позиций атомов, магнитных моментов, размеров решетки) с квантово-механическими расчетами. Новый метод показал высокую точность и согласие с квантово-механическим моделированием для всех концентраций алюминия.

Результаты MTP также качественно совпали с экспериментом, когда ученые рассмотрели зависимость размеров решетки от содержания алюминия в сплаве. В пределах концентрации от 20 до 40 процента алюминия параметры решетки не менялись. Количественная разница связана в том числе с тем, что моделирование в отличие от опытов проводилось при абсолютном нуле температур.

В последней части работы ученые сравнили магнитные моменты сплавов, полученные квантово-механическим методом и с помощью mMTP. Результаты согласовались друг с другом и с теорией: если концентрация алюминия росла, сплав терял магнитные свойства. mMTP предсказал полную потерю ферромагнитизма при 50-процентном содержании алюминия в отличие от квантово-механических расчетов. Данное расхождение нуждается в дополнительном исследовании.

Далее ученые планируют добавить активное обучение в свой метод, чтобы отбор конфигураций системы, подходящих для обучения потенциала, происходил автоматически. Это позволит исследовать материалы при ненулевых температурах, а также парамагнитные системы.

Иван Новиков делится планами: «Я считаю, что, соединив наши знания и результаты статьи 2022 года про железо и эту статью про железо-алюминий, мы добавим и применим активное обучение и верифицируем mMTP для другого материала – нитрида хрома. В частности, сможем предсказать изменение удельной теплоемкости, рассмотреть парамагнитные состояния. Я сторонник подхода, что надо сначала провалидировать подробно методологию, которую разработали, а потом переходить в более практическую

плоскость. Собственно говоря, наша научная работа по такому пути и развивалась: сначала валидировали МТР на прототипных системах, а сейчас мы уже подошли к предсказанию фазовых диаграмм сложных веществ».

Источник: rscf.ru, 30.01.2024

В МИСИС научились добиваться сверхпластичности сплавов с помощью никеля и железа

Эту методику можно использовать для оптимизации и удешевления процессов формовки при изготовлении деталей сложной формы для автомобилей и самолетов, отметили в пресс-службе университета.

Специалисты университета МИСИС предложили новый способ модификации сплавов для улучшения их характеристик, в том числе сверхпластичности, добавлением никеля или совместно никеля и железа. Как сообщили в пресс-службе НИТУ МИСИС, эта методика может быть использована для оптимизации и удешевления процессов формовки при изготовлении деталей сложной формы для автомобилей и самолетов.

Сверхпластичность – это уникальная возможность получать большие удлинения в металлических материалах и делать легко и относительно просто детали сложной формы за счет деформации металла. Такое свойство проявляется при определенных температурах и скоростях реакции.

«Легирование никелем или совместно никелем и железом позволяет широко используемому сплаву алюминия, цинка, магния и хрома Al-Zn-Mg-Cr улучшить сверхпластические свойства, повысить энергоэффективность процесса и существенно сократить время формовки, микрозёренная структура позволяет металлу удлиняться при формовке и получить в результате беспористую заготовку», – отметили в пресс-службе.

Добавление никеля в сплав Al-Zn-Mg-Cr привело к образованию фазы Al3Ni в матричном сплаве. Присутствие частиц Al3Ni позволяет получить однородную и стабильную микроструктуру сплава при сверхпластической деформации при температуре 440 градусов и повышенных скоростях. Средний размер зерен из-за процесса динамической рекристаллизации во время деформации уменьшился, и такая равноосная мелкозернистая структура позволяет получать большие удлинения в сплаве, чем в применяемых в промышленности аналогах.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта президента РФ для поддержки ведущих научных школ.

Источник: nauka.tass.ru, 30.01.2024

Ученые улучшили свойства люминесцентных материалов

Ученые ФИЦ «Институт катализа СО РАН» оптимизировали методику получения красных нанолюминофоров – люминесцентного материала для различных источников света и биовизуализации. Они применили направленный дизайн и выяснили, что добавка 30% кислорода в процесс синтеза позволяет повысить квантовый выход, отвечающий за яркость, практически до 70% (рис. 13).

Рис. 13. Коллоидные растворы наночастиц оксида иттрия с европием и без него под ультрафиолетом

Нанолюминофор – наноматериал, преобразующий поглощаемую энергию в световое излучение в какой-либо области видимого спектра. Для источников теплого белого света востребованы красные люминофоры, синтезом которых занимаются ученые ФИЦ «Институт катализа СО РАН». Одна из ключевых характеристик этого вещества – квантовый выход. Он отображает отношение количества испускаемых фотонов к количеству поглощенных фотонов и отвечает за яркость. Ученые применили контролируемый дизайн и рассчитали оптимальное количество кислорода для процесса получения соединения – доля в 30% позволила повысить квантовый выход до рекордных на сегодня 69%.

Для синтеза нанолюминофора используют микропорошки оксида иттрия с добавленными в него ионами европия – делают мишень, а затем испаряют материал в газовой среде аргона под воздействием лазера. В кристаллической структуре исходного соединения есть дефекты – кислородные вакансии. Из-за них увеличивается затрачиваемая на люминесценцию энергия. Кроме того, они излучают синий, а не красный свет.

Решить проблему дефектов помогла добавка в газовую среду кислорода. Ученые определили, что оптимальная доля – 30%, но даже небольшая добавка кислорода позволяет улучшить стехиометрический состав наноматериала.

«У оксидных люминофоров есть глобальная проблема, которая существенно препятствует их широкому применению. Это нарушение определенного соотношения элементов, или стехиометрии, в кристаллической решетке. Их структура не такая идеальная, как описано в учебниках. В оксиде иттрия на два атома иттрия номинально приходится три атома кислорода, но в реальности кислород в некоторых местах отсутствует. Эти вакансии поглощают энергию и излучают не в красной, а синей области. Из-за этого снижается эффективность люминесценции и меняется цвет излучения. Зная это, мы использовали оптимальное соотношение кислорода в 30%, приблизили стехиометрический состав к номинальному и повысили квантовый выход почти до 70%», – рассказывает автор исследования, младший научный сотрудник отдела гетерогенного катализа ИК СО РАН Александр Нашивочников.

По его словам, предложенный подход может пригодиться другим научным коллективам, которые занимаются люминофорами: главный вывод – при синтезе оксидных нанолюминофоров в первую очередь необходимо решать проблему стехиометрии путем направленного дизайна. Традиционный метод – применение постобработки, когда уже готовый оксид обрабатывают на воздухе кислородом, – дает квантовый выход всего в 25%.

У красных нанолюминофоров широкий спектр применения – от микроэлектроники до биовизуализации, которую используют для диагностики заболеваний. В Институте катализа СО РАН создают приложения для исследований физических свойств этих наноматериалов – светодиоды, симпатические, или невидимые, чернила, а также тестируют измерение температуры с помощью люминесценции.

«Мы выбрали нужные компоненты для светодиода и методику. Скоро мы начнем его сборку, а затем исследования. Нам надо показать, что наши нанолюминофоры хорошо проявляют себя как компонент реального светодиодного устройства. Что касается невидимых чернил, то мы изготовили несколько образцов и подтвердили их стабильность. Ещё мы испытываем возможность применения наших соединений для задач оптической термометрии – измерения температуры с помощью люминесценции. Этот метод востребован для работы в жестких экстремальных средах, где измерение традиционными методами затруднено», – говорит Александр Нашивочников.

Источник: scientificrussia.ru, 01.02.2024

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Canon начнет выпуск установок для нанопечатной литографии уже в этом году

Компания Canon готовится к выпуску своей машины для нанопечатной литографии FPA-1200NZ2C в этом году. Хироаки Такеиши, председатель совета директоров и генеральный директор компании, сообщил о планах начать поставки в 2024 году, подчеркнув простоту и экономичность производства чипов с использованием этой технологии (рис. 14).

Рис. 14. Машина для нанопечатной литографии FPA-1200NZ2C

Нанопечатная литография, в отличие от традиционных методов, исключает необходимость в источнике света. Вместо этого используется простой принцип переноса маски схемы на покрытую резистом поверхность пластины. Эта технология позволяет создавать сложные двух- и трехмерные узоры за один проход, снижая энергопотребление примерно на одну десятую по сравнению с передовыми методами экспонирования логики.

Canon не стремится напрямую конкурировать с EUV от ASML, а считает, что различные технологии литографии могут сосуществовать, способствуя общему росту отрасли, отметил Такейши. Сообщается, что такие компании, как SK Hynix и Kioxia, уже протестировали машины Canon для, особенно подходящие для флэш-памяти NAND высокой емкости с трехмерной структурой.

Источник: ferra.ru, 29.01.2024

Учёные создали датчик, который работает без батареи: достаточно поговорить рядом

Исследователи из ETH Zurich сообщили о создании датчика без батареек. Он реагирует на звуковые волны, например, на отдельно произносимые слова, производя достаточно вибрационной энергии для питания электронного устройства. Новый датчик не только сократит расход батарей, но и сможет питать самые разные устройства, например, медицинские – кохлеарные импланты и другие.

Датчик, разработанный в Швейцарии, получил технологию пассивного распознавания речи и активируется всякий раз, когда произносится определенное слово или генерируется определенный тон или шум. Испускаемые звуковые волны заставляют датчик вибрировать с определенной частотой, которая позволяет генерировать крошечный электрический импульс, достаточный, чтобы включить электронное устройство.

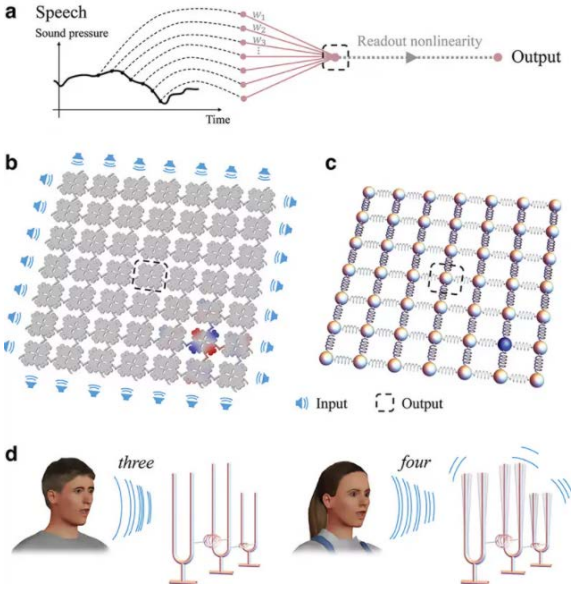

Рис. 15. Тестирование датчиков

В ходе тестов (рис. 15) учёные воздействовали на прототип, произнося слова «три» и «четыре». Так как второе слово имеет большую длину, его произношение вырабатывает больше энергии – ее хватало, чтобы включать устройства и запускать определённые процессы. А вот при произношении слова «три» датчик оставался в нерабочем состоянии.

«Наш датчик состоит исключительно из кремния и не содержит, ни токсичных тяжелых металлов, ни редкоземельных элементов, какие можно встретить в других электронных устройствах», – сказал Марк Серра-Гарсия, соавтор исследования.

Однако, как сообщают учёные, свойство распознавать речь датчик приобретает не благодаря используемым материалам, а за счёт своей структуры. Используя компьютерное моделирование, исследователи разработали структуру, которая представляет собой решетку из одинаковых кремниевых пластин (резонаторов), соединенных крошечными стержнями, действующих как пружины. Последние и определяют, приводит ли конкретный звук в движение датчик или нет.

Перспективы у безбатарейного датчика довольно обширные. Так, например, его можно использовать для мониторинга землетрясений, запрограммировав устройства на особый звук, исходящий от проявляющихся трещин. Также он может быть задействован для выявления утечки газа, если научится выявлять характерный шипящий звук.

Полноценный прототип учёные намерены выпустить к 2027 году, и он будет различать большое количество слов, например, «включено», «выключено», «вверх», «вниз» и другие. А вот до начала его реального применения может пройти ни одно десятилетие.

Источник: trashbox.ru, 30.01.2024

Уральский оптико-механический завод создал инновационный дублер светофора

Уральский оптико-механической завод имени Э.С. Яламова разработал специальный модуль для светофора, который способен дублировать его сигнал на проезжую часть. В ближайшее время новый прибор будет протестирован на улицах Екатеринбурга, сообщает холдинг «Швабе», в состав которого входит предприятие.

В состав модуля входит профиль со светодиодами и блоком питания, все оборудование защищено от влаги и пыли. Монтируется модуль с помощью универсальных креплений. Новый прибор рассчитан на работу при температуре от -40°С до +60°С и имеет защиту от ложного срабатывания в условиях незащищенной электросети.

Разработка завода может применяться на светофорах всех моделей, в том числе и тех, что подключен к интеллектуальным транспортным системам.

Источник: mashnews.ru, 26.01.2024

ЭНЕРГЕТИКА

Благодаря новой технологии компании Air Burners, электротранспорт можно заряжать с помощью древесных отходов

Компания Air Burners представила новую технологию зарядки электротранспорта, используя энергию, полученную от сжигания древесных отходов. Это решение не только обеспечивает устойчивый источник энергии для электротранспорта, но и вносит положительный вклад в управление отходами.

Air Burners разработал установки, способные превращать древесные отходы в источник энергии для зарядки электротранспорта. Эта инновационная технология представляет значительный прогресс в производстве экологически чистой энергии.

Рис. 16. Установки, способные превращать древесные отходы в источник энергии для зарядки электротранспорта

Установки (рис. 16) BurnBoss, CharBoss, TrackBoss, каждая из которых оснащена технологией контроля загрязнения, что значительно уменьшает выброс дыма до 10% непрозрачности. Это резкий контраст со 100% непрозрачностью, которая обычно ассоциируется с открытым сжиганием. Эти установки с воздушным занавесом эффективно сжигают древесные отходы без использования углеводородного топлива, оставляя после себя богатую питательными веществами добавку к почве.

PGFireBox, портативное и автономное устройство с модулем аккумуляторной батареи (BSM). Устройство не только генерирует, но и сохраняет энергию в течение дня, впоследствии служа станцией подзарядки для электромобилей.

Установки производят 480 кВт-ч с потенциалом масштабирования до 700 кВт-ч. Система сжигает от 6 до 8 тонн древесных отходов в час, что означает значительный потенциал производства энергии.

Эффективно превращая древесные отходы в электрическую энергию, эти установки предлагают устойчивое и экологически чистое решение для удовлетворения растущих потребностей электромобилей в энергии, а также способствуют уменьшению отходов и улучшению почв.

Источник: building-tech.org, 25.01.2024

Заработал крупнейший в США проект по хранению солнечной энергии

В Калифорнии ввели в эксплуатацию крупнейший в США проект по хранению солнечной энергии – Edwards & Sanborn. Проект генерирует 875 МВт постоянного тока солнечной энергии и располагает накопителями энергии емкостью 3287 МВт·ч с общей мощностью межсетевого соединения 1300 МВт. Всего в этом проекте установлено 1,9 млн фотоэлектрических панелей и 120 720 аккумуляторов длительного хранения энергии, соединенных 643 км провода.

Компания Terra-Gen разработала, владеет и управляет проектом Edwards & Sanborn, который расположен на площади в 4660 акров в пустыне Мохаве. Этот проект имеет общую мощность 875 МВт от солнечных панелей и 3320 МВт·ч накопительной энергии.

Edwards & Sanborn занимает как частные земли, так и земли, принадлежащие базе ВВС «Эдвардс». Подрядчик проекта, Mortensen, говорит, что это крупнейшее государственно-частное партнерство, в котором когда-либо принимали участие ВВС США. Проект включает в себя 1,9 млн фотоэлектрических панелей First Solar и 120 720 аккумуляторов длительного хранения энергии LG Chem, Samsung и BYD, соединенных 400 милями (643 км) провода.

Проект поставляет электроэнергию, в частности, городу Сан-Хосе, Southern California Edison, Pacific Gas & Electric, Clean Power Alliance и Starbucks. Вице-президент по проектированию Terra-Gen Брайан Горда сказал: «Теперь, когда объект полностью функционирует, он станет трансформационным проектом в отрасли и обеспечит устойчивость электроэнергетической сети».

Источник: hightech.plus, 28.01.2024

Разработана эффективная и экономичная ванадиевая редокс-батарея

При ресурсе свыше 20000 циклов редокс-батареи в состоянии обеспечить более низкую нормированную стоимость хранения энергии, чем литий-ионные батареи. Однако капитальные расходы на киловатт-час ванадиевых проточных батарей выше. Китайские химики сообщили о создании более экономичной ванадиевой редокс-батареи: при почти в два раза большей мощности они на 40% дешевле (рис. 17).

Рис. 17. Ванадиевая редокс-батарея

Ванадиевые проточные или редокс-батареи – один из самых перспективных вариантов хранения химической энергии: у них долгий срок службы, отличная способность повторного использования и низкий риск возгорания. Однако их внедрению мешает низкая удельная мощность по сравнению с литий-ионными технологиями, а также высокие расходы.

Команда ученых из Даляньского института химической физики при Китайской академии наук разработала проточную батарею на основе ванадия мощностью 70 кВт, сообщает PV Magazine. По цене она на 40% дешевле современных проточных батарей мощностью 30 кВт.

Высокая удельная мощность – 130 кВт/м3 – позволила уменьшить объемы батареи, а следовательно, ее себестоимость при равных показателях выходной мощности. Поднять мощность в два раза, с 250 кВт до 500 кВт, можно без значительного увеличения габаритов 6-метрового контейнера.

В качестве мембраны в батарее стоит собственная разработка ученых, чрезвычайно избирательная, пригодная для сварки пористая композитная мембрана и также пригодные для сварки, проводящие двухполюсные пластины. Вдобавок сверхтонкая структура, низкое проточное сопротивление и высокая равномерность распределения проточных каналов.

Энергетическая эффективность батареи равна 81% при мощности зарядки и разрядки 70 кВт или 82,1% при 60 кВт. После 1200 циклов спад энергоэффективности составил всего 1,7%.

Исследовательская команда из США сообщила в прошлом году о создании прорывной проточной батареи, оптимизированной под нужды крупных систем резервного питания. Добавив в рецепт обычный сахар, ученые добились высоких показателей пиковой мощности, емкости и долговечности: впервые батарея сохраняла работоспособность на протяжении года с лишним.

Источник: hightech.plus, 25.01.2024

Новый электрод повысил эффективность солнечной панели

Новый электрод, разработанный учеными УрФУ с коллегами из Ирака и Саудовской Аравии, увеличил эффективность сенсибилизированных красителем солнечных панелей на 42% – с 5,78% до 8,19%. Электрод состоит из относительно недорогих материалов – селена и вольфрама – и благодаря этому может стать альтернативой более дорогостоящим платиновым аналогам. Подробную информацию об исследовании и новом электроде ученые опубликовали в журнале Material Science in Semiconductor Processing.

«Электрод является важным компонентом солнечных панелей, сенсибилизированных красителем. Он отвечает за передачу электроэнергии между различными компонентами устройства. Наш электрод обладает улучшенными электрохимическими и электрокаталитическими свойствами, что позволило повысить эффективность солнечной панели на 42% – с 5,78% до 8,19%. Важно отметить, что наш электрод превзошел по характеристикам платиновый аналог, эффективность которого в лабораторных условиях составила 7,66%», – поясняет соавтор исследования и научный сотрудник кафедры атомных станций и возобновляемых источников энергии УрФУ Абхинав Кумар.

Сенсибилизированные красителем солнечные панели представляют собой фотоэлектрические устройства, в которых используются органические красители для преобразования солнечного света в электричество. В отличие от кремниевых солнечных установок эти устройства имеют простую конструкцию, а также относительно невысокую цену. Однако их коэффициент полезного действия (КПД) меньше, чем у кремниевых аналогов, – и это является серьезным препятствием для их коммерческого внедрения.

«В реальных условиях КПД кремниевых солнечных панелей составляет 15-20%. Это больше, чем у сенсибилизированных красителем солнечных

панелей. Однако наличие дорогостоящих материалов в кремниевых устройствах, таких как платина, значительно повышает стоимость всей установки. Чтобы снизить себестоимость производства и приблизить коммерческое внедрение солнечных панелей, мы работаем над модификацией солнечных элементов и изменением состава компонентов на более эффективные и недорогие», – комментирует Абхинав Кумар.

Ученые разработали новый электрод из биметаллического соединения, состоящего из вольфрама и селена. Чтобы улучшить его свойства, физики добавили ионы цинка.

«Легирование ионов цинка в состав селенида вольфрама позволило изменить структуру вещества, улучшить его электронные и электрохимические свойства, а также снизить себестоимость самого электрода. Мы надеемся, что наша дальнейшая работа поможет подобрать оптимальный состав материала для дальнейшего повышения энергоэффективности сенсибилизированных красителем солнечных панелей», – заключает Абхинав Кумар.

Отметим, исследование выполнено совместно с Технологическим университетом Ирака, а также Университетами принца Саттама бин Абдель Азиза и короля Халида (Саудовская Аравия), Инженерно-техническим колледжем, Университетом Аль-Айена, Исламским университетом, Университетом Имама Джафара Аль-Садика (Ирак).

Справка:

Солнечные панели принято делить на три поколения. Каждое из них имеет определенные преимущества и недостатки.

Первое поколение представлено традиционными кремниевыми солнечными панелями, которые широко используются в настоящее время. Они высокоэффективны, но их производство чрезвычайно затратно, поскольку для этого требуются дорогостоящие материалы и оборудование.

Второе поколение солнечных панелей – это фотоэлектрические устройства на основе тонких пленок, таких как аморфные кремниевые пленки или кадмий-теллуридные пленки. Они гибкие и относительно недорогие, однако их КПД уступает солнечным панелям первого поколения.

В составе солнечных панелей третьего поколения присутствуют различные по составу материалы – сенсибилизированные красителем солнечные элементы, перовскитные солнечные элементы, органические красители, квантовые точки и т.д. Благодаря дешевизне производства, простоте утилизации и большому спектру применения этот тип панелей может решить проблему широкого коммерческого внедрения фотоэлектрических устройств.

По данным Международного энергетического агентства, большая часть солнечной энергии в 2022 году была произведена в Китае – эта страна

сгенерировала около 38% всей солнечной энергии. На втором месте Евросоюз, который произвел 17% от общего объема всей солнечной энергии. Сразу за ним следуют США – им удалось получить 15% от всей солнечной энергии.

Источник: scientificrussia.ru, 31.01.2024

КМЗ отгрузил дизельную электростанцию для работы при экстремальном холоде

Кингисеппский машиностроительный завод (КМЗ) передал дизельную электростанцию, которая будет отвечать за аварийное электроснабжение на газовом месторождении в Якутии. Установка предназначена для работы при экстремально низких температурах.

Аварийная дизельная электростанция, которую сделал Кингисеппский машиностроительный завод для ООО «Газпром комплектация», обладает мощностью в 630 КВт. Об этом сообщает пресс-служба военно-промышленного холдинга.

Установка будет установлена в Якутии, на газовом месторождении. Температура там опускается до экстремально низких значений, поэтому спроектирована станция специально для таких условий.

Месторождение в будущем станет ресурсной базой для Амурского газоперерабатывающего завода. Его производство должно запуститься в 2024-м году.

Источник: mashnews.ru, 31.01.2024