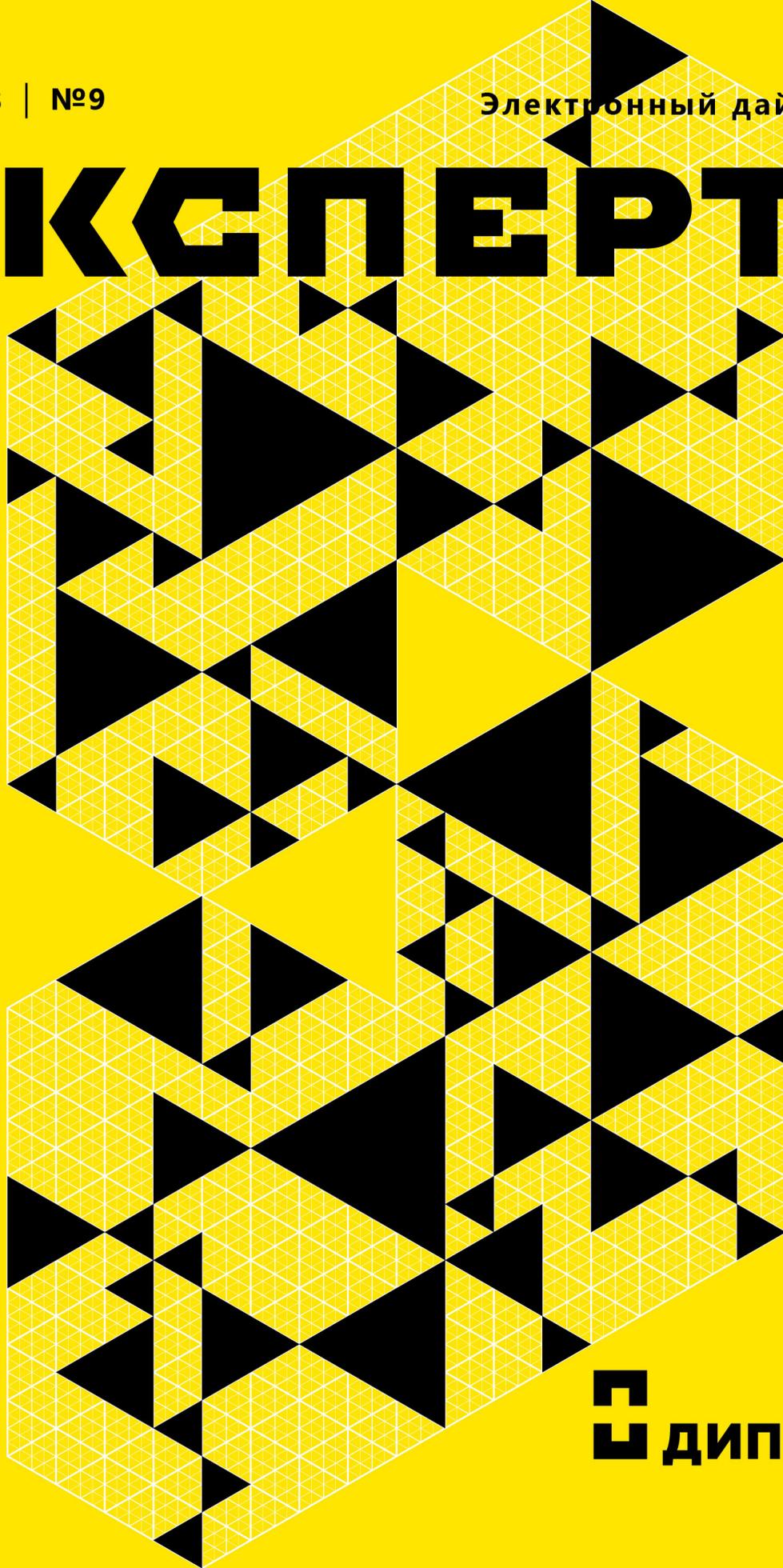


Июнь 2025 | №9

Электронный дайджест

ЭКСПЕРТ+



П
ДИПОЛЬ

Новость

2

Интеллект будущего

7 февраля на территории Финансового университета (Москва) при поддержке Минпромторга России состоялся Ежегодный международный научно-технологический форум «Робототехника, интеллект машин и механизмов».



Новость

6

Аддитивное действие

Летопись группы компаний «Диполь» пополнилась очередной важной датой. 2 апреля 2025 года состоялось открытие Центра аддитивных технологий (ЦАТ).



Оборудование

8

Промышленность в трех измерениях

Обзор аддитивных технологий для промышленных целей.



Новость

14

Стандартный план

Отвечая на технологические вызовы электронной отрасли, российский технический комитет ТК 072 «Электростатика» определил первоначальные планы на текущий год.



Новость

16

Новинки от СОНЭЛ

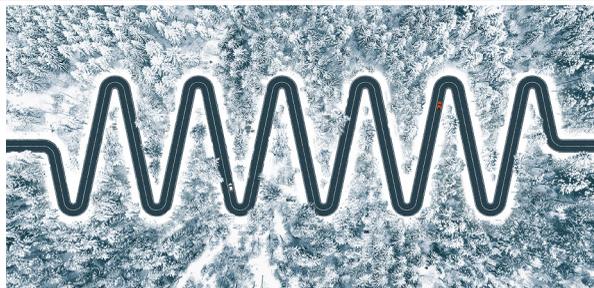
Российский производитель СОНЭЛ представил свои последние разработки в области измерительного оборудования.



Оборудование

20 Проверка на дорогах

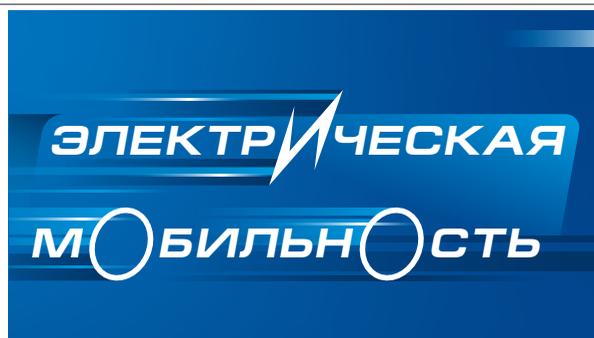
Применение источников питания постоянного тока при испытаниях компонентов автомобильной электроники.



Событие

24 Электрическая мобильность

В Москве в ЦВК «Экспоцентр» с 28 по 30 апреля проходила 14-я Международная выставка «ЭлектроТранс-2025», посвященная развитию городского электрического транспорта — от электросамоката до электрички.



Новость

26 Эквивалентное решение

В начале марта состоялось заседание рабочей группы, сформированной из представителей Федерального агентства по техническому регулированию, Росаккредитации и технических комитетов РФ по стандартизации.



Знания

28 Встреча на Волге

Группа компаний «Диполь» продолжает цикл семинаров, посвященных организации производства электроники в современных условиях.





Событие

30 Экспокомпоненты

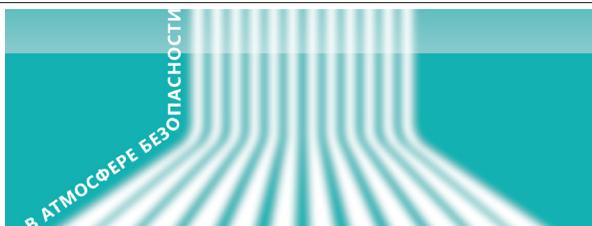
С 15 по 17 апреля в МВЦ «Крокус Экспо» проводилась ежегодная Международная выставка ExpoElectronica. Как всегда, одним из хедлайнеров этого масштабного мероприятия выступила группа компаний «Диполь».



Оборудование

42 В атмосфере безопасности

Принцип действия и виды вытяжных шкафов.



Событие

52 Лабораторный слет

Группа компаний «Диполь» приняла участие в 22-й Международной выставке лабораторного оборудования и химических реактивов.



Технологии

54 Подряд на чистоту

Использование чистых помещений в производстве электроники и других отраслях.



Событие

60 Глобальное партнерство

В мае 2025 года в городе Шеньчжэнь (Китай) состоялся дистрибьюторский съезд, посвященный двадцатилетию компании Shenzhen Zhuomao Technology Co., Ltd.

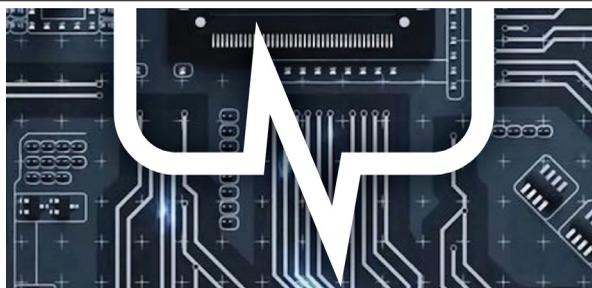




Знания

62 Защита по стандарту

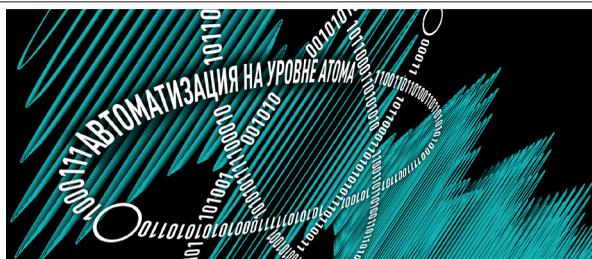
Группа компаний «Диполь» продолжает цикл информационных семинаров, посвященных изменениям стандартов по антистатической защите электроники.



Заказчик

64 Автоматизация на уровне атома

Программное обеспечение метрологических процедур в энергетической отрасли.



Новость

70 Новости научных открытий и технологических достижений

Игра в кванты
От органического к физическому
Пожизненный заряд



Корпоративное информационное издание компании «Диполь».

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77 — 58957 от 5 августа 2014 года.

Учредитель АО «Диполь Технологии».

Тираж 5000 шт. Распространяется бесплатно.

Редакционный совет:
Дарья ЖИНДЕЦКАЯ
Алексей СМЫШЛЯЕВ
Николай ЕРЁМКИН
Иван БОРОВЛЕВ

Главный редактор:
Алексей СМЫШЛЯЕВ

Арт-директор:
Николай ЕРЁМКИН

Дизайн:
Николай ЕРЁМКИН





ИНТЕЛЛЕКТ БУДУЩЕГО

7 февраля на территории Финансового университета (Москва) при поддержке Минпромторга России состоялся Ежегодный международный научно-технологический форум «Робототехника, интеллект машин и механизмов».

Эта встреча ознаменовалась важным событием для Группы компаний «Диполь» — вступлением в Консорциум робототехники и систем интеллектуального управления.

Форум «РИММ» — уникальная отраслевая площадка, на полях которой представители правительства Российской Федерации, федеральных и региональных органов власти, институтов развития, государственных корпораций, промышленных предприятий, образовательных учреждений и организаций

обсуждают актуальные вопросы развития робототехники и систем интеллектуального управления, делятся опытом автоматизации производств и внедрения роботизированных технологических комплексов в производственные процессы различных отраслей промышленности.



В экспозиционной части Форума были представлены уникальные разработки ГК «Диполь». Среди них:



- ✦ **ЭМИКА** — программное обеспечение для интуитивно понятного программирования без написания кода в области испытаний, измерений и контроля. Данное ПО позволяет создавать контрольные алгоритмы и измерительные процедуры в виде интуитивно понятных графических схем.

Также эксперты «Диполь» приняли участие в деловой программе мероприятия.

Даниил Данилов, руководитель отдела разработки программного обеспечения и системной интеграции ООО «Диполь-Интеграция», рассказал участникам Форума о продукте ЭМИКА — среде для автоматизации испытаний, измерений, исследований.



- ✦ **К.У.П.О.Л.** (Комплекс Управления Производством и Организация Логистики) — комплекс программ и устройств, оптимизирующий каждый этап и участок производственной деятельности от целого предприятия до конкретного рабочего места. Применение системы обеспечивает оптимальную загрузку оборудования и прозрачность процессов, сбор данных со сборочных линий, контроль за перемещением изделий.



Денис Шестаков выступил с докладом «Проблематика прослеживаемости, контроля, человеческого фактора на производствах». По мнению руководителя направления «Промышленная автоматизация» АО «Диполь Технологии», любая роботизированная установка — это сложное изделие, при создании которого задействованы производства разной направленности.



Снизить вероятность ошибок и проследить производственный путь изделия и всех его составляющих способны информационные системы класса Mes, к которым относится ПО «Диполь КУПОЛ».



Кроме того, на полях Форума директором Ассоциации «Консорциум робототехники и систем интеллектуального управления» Виктором Толмачевым и генеральным директором ООО «Диполь Интеграция» Анатолием Семеновым был подписан договор о включении компании «Диполь» в состав Консорциума.

В планы сотрудничества входит реализация совместных проектов по развитию передовых промышленных направлений. Статус участника Консорциума расширяет возможности технологического партнерства с предприятиями, задействованными в осуществлении национального проекта «Робототехника», а также в совместном развитии инфраструктуры для разработки, тестирования и серийного производства российских продуктов. 

 — Ломтева Людмила



АДДИТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ

2024
2025

Летопись группы компаний «Диполь» пополнилась очередной важной датой. 2 апреля 2025 года состоялось открытие Центра аддитивных технологий (ЦАТ).



3D-инновации прочно обосновались в технологических цепочках важнейших отраслей народного хозяйства.

При этом эксперты отрасли фиксируют недостаток отечественных хабов, где было бы представлено промышленное оборудование, работающее с наиболее востребованными аддитивными технологиями. Открытие нового Центра станет важным этапом внедрения передовых решений в производственные процессы в России.



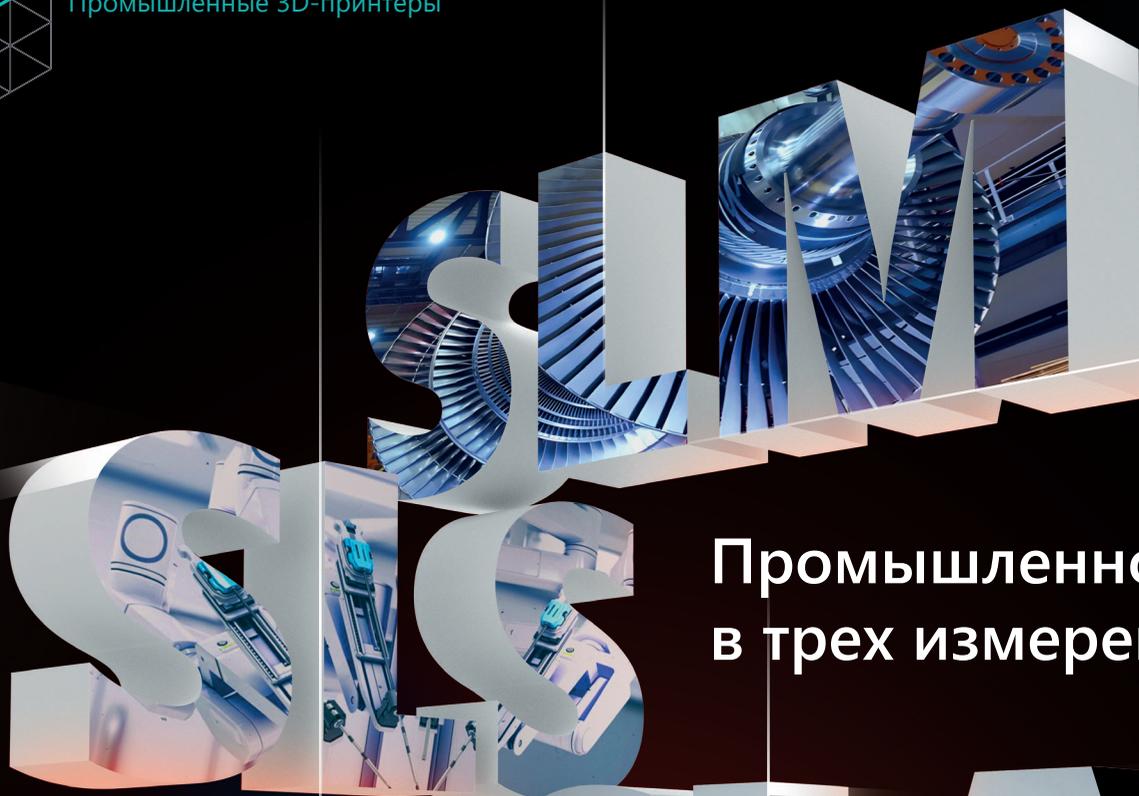
На базе ЦАТ компании «Диполь» уже оказываются следующие услуги:

- **3D-печать изделий из металлов** (технология SLM) и пластиков (технологии SLA, SLS, FDM, LCD и DLP);
- **3D-сканирование**, реверс-инжиниринг;
- **обучение** работе с 3D-принтерами, 3D-сканерами и ПО.

В то же время Центр выступает демонстрационной площадкой для знакомства с аддитивными технологиями и оборудованием.

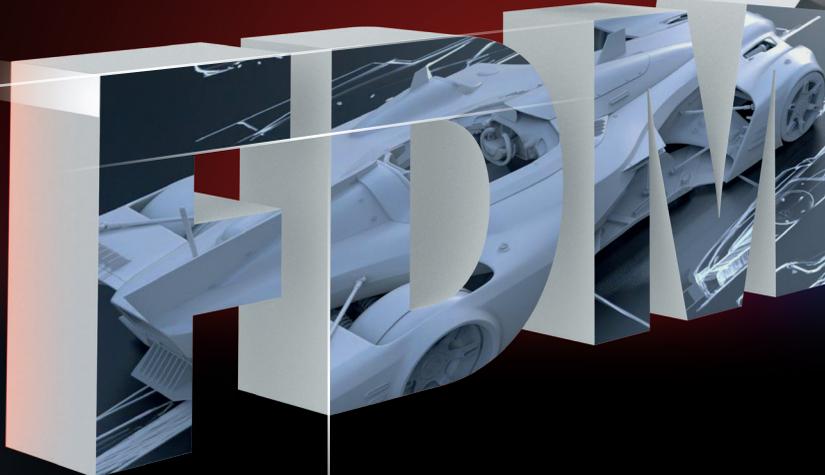
После торжественной церемонии открытия, проведенной совместно с представителями компании-производителя E-Plus-3D (Китай), специалисты Центра аддитивных технологий провели экскурсию по новой площадке «Диполь» и продемонстрировали работу промышленных 3D-принтеров. 





Промышленность в трех измерениях

Обзор аддитивных
технологий
для промышленных
целей.



E-PLUS
METAL POWDER BED FUSION
EP-M260



Алексей Симаков,
*техник-технолог Центра
Аддитивных Технологий,
ГК «Диполь»*
SimakovAV@dipaul.ru

Аддитивные технологии уже стали неотъемлемой частью жизни.

Кто-то приобретает 3D-принтеры для хобби или решает с их помощью бытовые потребности — печатает домашнюю утварь, игрушки, детали. 3D-оборудование широко применяется в прототипировании и мелком производстве.

Отраслевые задачи требуют применения уже промышленных технологий 3D-печати.



Технология SLA

SLA (Stereolithography Apparatus) — печать фотопolyмерной смолой. В этой технологии смола послойно засвечивается лазером, формируя геометрию объекта. Траекторию лазерного луча направляет специальное устройство — сканатор, рассчитанный на высокую скорость работы. При этом время печати на SLA-принтерах в первую очередь зависит от высоты печатаемой детали.

Одна из особенностей SLA-печати — обеспечение высокой точности и детализации. В промышленности технология применяется при производстве готовых изделий, оснастки, а также мастер-моделей для литья и матриц композитных производств.

Существует много видов фотопolyмеров для SLA 3D-печати. Самые распространенные по своим свойствам похожи на термопласты, из которых выпускается большая часть потребительских вещей (например, ABS-пластик).

Важно отметить фотопolyмеры с низкой зольностью. Их применение в производстве выжигаемых форм для литья повышает качество и сокращает время изготовления.

Также выделяют композитные фотопolyмерные смолы, сочетающие несколько видов материалов. Такие композиты состоят из фотопolyмера и наполнителя. В качестве наполнителя служат керамические частицы, стекловолокно или углеволокно. Такие фотопolyмеры обладают улучшенными физико-химическими характеристиками.

В настоящее время SLA 3D-принтеры — одно из самых доступных и популярных решений для выполнения промышленных задач.



SLA 3D-принтер EPlus-3D EP-A650



Технология SLS

SLS (Selective Laser Sintering) — печать полимерным порошком. Под воздействием лазерного луча порошок послойно спекается и формирует геометрию объекта.

В качестве материалов полимерного порошка применяются полиамид, полистирол, полипропилен, полиуретан, полиэфир кетона или композиты на их основе.

Наиболее распространенный материал для технологии SLS — полиамид, или нейлон. Основные марки полиамида: PA-12 и PA-11, а также композиты на их основе. Эти материалы обладают отличными физико-химическими свойствами: широкий температурный диапазон эксплуатации, высокая прочность и химическая стойкость.

Процесс SLS-печати нейлоном происходит в инертной среде азота. Газ поставляется для продувки камеры из баллона или из азотной станции.

Существуют SLS-принтеры (например, EPlus-3D EP-P420) со встроенным генератором азота.

В отличие от других технологий 3D-печати, SLS нуждается в меньшем количестве поддерживающих структур, а в ряде случаев может не использовать их вовсе. Это связано с тем, что в качестве поддержки в камере построения применяется сам материал.

SLS-печать позволяет создавать прочные и долговечные объекты, предназначенные для различных областей промышленности. Например, полиамид отлично подходит для печати корпусных и крепежных изделий разных приборов.



SLS 3D-принтер EPlus-3D EP-P420

Как и SLA-технологии, SLS-принтеры востребованы в литейной промышленности. Печать выжигаемых мастер-моделей из полистирола с последующей пропиткой специальным воском позволяет в короткие сроки получать высокока-

чественные формы для литья деталей со сложной геометрией. Так, на принтере EPlus-3D EP-C5050 для печати полистиролом и с платформой построения 520×520×500 мм можно печатать с производительностью до 2500 см³/ч.

Технология SLM

SLM (Selective Laser Melting) — по этой технологии трехмерные объекты создаются из расплавленного лазером металлического порошка.

Технология SLM поддерживает различные материалы (металлические порошки для SLM 3D-печати имеют фракцию от 15 до 65 микрон):

- нержавеющую сталь;
- инструментальную сталь;
- кобальт-хромовые сплавы;
- никелевые сплавы;
- сплавы меди;
- алюминиевые сплавы;
- титановые сплавы.

Процесс проходит в инертной среде, заполненной аргоном или азотом (в зависимости от применяемого материала). Азот применяется при печати негорючими порошками, такими как стальные, медные, кобальт-хромовые или никелевые. Как правило, SLM-принтер комплектуется станцией генерации азота. Для печати взрывоопасными и горючими порошками на основе алюминия и титана применяется аргон. Он обладает большей инертностью относительно азота. Аргон для 3D-печати металлом поставляется баллонами или сборками из баллонов (так называемыми танками).

Благодаря использованию лазера SLM-технология отличается высокой точностью (0,1 мм) и качеством печатных объектов. Данная печать позволяет создавать изделия со сложной геометрией, не доступной классическим методам производства.

На современном рынке представлены модели с различным рабочем полем построения. Примером высокопроизводительных SLM-решений служат принтеры серии EPlus EP-M:

- EPlus-3D EP-M150;
- EPlus-3D EP-M300;
- EPlus-3D EP-M450;
- EPlus-3D EP-M650;
- EPlus-3D EP-M825;
- EPlus-3D EP-M1250;
- EPlus-3D EP-M1550;
- EPlus-3D EP-M2050.

Цифра в названии модели обозначает габарит построения. Например, у принтера EPlus-3D EP-M2050 рабочее поле составляет 2050×2050 мм, что помогает закрыть значительное количество производственных задач.

Данная технология широко распространена в аэрокосмической промышленности, автомобилестроении, машиностроении и медицине. Большое разнообразие материалов позволяет находить все новые области применения SLM-печати.



SLM 3D-принтер EPlus-3D EP-M650H



Промышленная FDM 3D-печать

FDM (Fused Deposition Modeling) — технология основана на послойном нанесении термопластичных полимеров с помощью позиционирования экструдера. В качестве материала применяется полимерная нить из термопласта или композита на его основе. Полимерная нить для FDM называется филламент. На сегодня это самая популярная технология 3D-печати.

Преимущество FDM заключается в доступности оборудования и материалов. У таких принтеров простой конструктив и низкая стоимость комплектующих.



3D-принтер Volgobot A3 PRO

Для FDM-печати подходит огромный диапазон термопластов. Филламенты изготавливаются из аморфных или кристаллических термопластичных полимеров, особой популярностью пользуются композитные филламенты. В таких материалах применяется наполнитель из угле- или стекловолокна, что отражено соответствующей приставкой в названии (CF или GF). Существуют филламенты, в которых один из термопластов служит добавкой. Например, PC-ABS — смесь поликарбоната и акрилонитрилбутадиенстирола. В данном пластике поликарбонат значительно увеличивает прочность и упругость, а также расширяет температурный диапазон эксплуатации готовых изделий по сравнению с обычным ABS.

К конкретному принтеру полимеры подбирают по критерию температурного режима.

При FDM-печати температура может регулироваться тремя механизмами: экструдером, подогревом стола и подогревом камеры (при наличии двух последних). Существуют термопласты, которым не требуется даже подогрев стола, но отдельные пластики невозможно применять без серьезного подогрева платформы и камеры. Это связано с высокими температурами стеклования данных термопластов.

Не все FDM-принтеры пригодны для промышленного применения, поскольку у них низкая скорость печати и не предусмотрена возможность печатать высокотемпературными и высокопрочными пластиками.

Основные критерии промышленного 3D-принтера по технологии FDM:

- температура экструзии свыше +350 °C;
- закрытая камера печати с подогревом;
- подогрев платформы свыше +120 °C;
- камера с системой сушки для филламента;
- обдув детали с регулировкой температуры и скорости;
- система управления на 32-бит микроконтроллере.

Заключение

Внедрение 3D-печати стимулирует инновации и развитие новых технологий. Благодаря аддитивным технологиям промышленные производства продолжают расширять горизонты своих возможностей.

Широкий спектр материалов, высокие точность, скорость и детализация — эти преимущества создания трехмерных прототипов и готовых изделий значительно ускоряют процесс разработки и вывода на рынок новых продуктов. Дополнительные перспективы открывает возможность создания сложных геометрических конструкций. На снижение рисков и затрат при доработке продукции существенно влияет возможность внесения изменений в дизайн изделия уже после начала производства.

Еще одна особенность промышленной 3D-печати — способность персонализировать продукцию под конкретные потребности клиентов. Растущая удовлетворенность потребителей предоставляет дополнительные ресурсы развитию бизнеса.

Знание особенностей технологий 3D-печати и правильный выбор промышленных принтеров способны значительно повысить конкурентоспособность компаний. 

СТАН ДАРТ НЫЙ ПЛАН

Отвечая на технологические вызовы электронной отрасли, российский технический комитет ТК 072 «Электростатика» определил первоначальные планы на текущий год.

Развитие стандартизации в области антистатической защиты в Российской Федерации поручено **Техническому комитету 072 «Электростатика»**, функционирующему на базе предприятий, входящих в группу компаний «Диполь».

Комитет является формой сотрудничества заинтересованных организаций и органов власти при проведении работ по национальной, межгосударственной и международной стандартизации в сфере электростатики.

Основная цель работы ТК 072 в России — развитие и внедрение современных требований по антистатической защите для поддержания на высоком уровне качества выпускаемой и продаваемой продукции ЭКБ.

В 2025 году главное внимание комитета будет сосредоточено на пересмотре основного стандарта по антистатической защите

ГОСТ IEC 61340-5-1

«Электростатика. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Общие требования».

Первая редакция проекта стандарта прошла публичное обсуждение в России и в странах — участницах Межгосударственного совета по стандартизации, получив большое количество отзывов и технических предложений. На очереди — голосование участников ТК о возможности применения новой версии стандарта в РФ.

Также готовится пересмотр требований к испытаниям антистатической одежды и антистатических браслетов в соответствии с обновленной версией стандарта

ГОСТ IEC 61340-4-9

«Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Одежда».

В новой редакции, основанной на версии стандарта от 2024 года, среди значимых поправок можно выделить смену наименования стандарта, ссылок, а также изменения требований к условиям испытаний и испытательному напряжению. Выпуск первой редакции проекта стандарта запланирован на июль 2025 года.

В тот же период ожидается появление новой редакции документа

ГОСТ IEC 61340-4-6-2019

«Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Антистатические браслеты».

Стандарт подтвердил свою эффективность, но требует переработки в связи с введением в действие новых регламентов.

Дополнительно в техническом комитете идет подготовка изменений к недавно принятому

ГОСТ IEC 61340-6-1-2024

«Электростатика. Антистатический контроль в медицинских учреждениях. Общие требования».

Применение этого стандарта позволяет снизить риски возникновения и опасного воздействия электростатических явлений на медицинскую деятельность.

В рамках международной деятельности эксперты будут участвовать в работе технического комитета МЭК 101 «Электростатика». На январь 2026 года запланирован выход второй редакции новой версии стандарта

IEC 61340-5-4,

который за два года с момента его принятия стал важнейшим инструментом для планирования и выполнения работ ЭСР-координаторов электронных и приборостроительных предприятий в различных странах.

Для ЭСР-координаторов также большое значение имеет начало работы над редакцией стандарта

IEC TR 61340-5-2

«Электростатика. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Руководство по применению».

Его обновление ожидается в 2027 году. В настоящее время в РФ действует межгосударственный стандарт, разработанный на основе документа МЭК 2018 года.

В ближайшие годы, в связи с внедрением процессного подхода к организации работ и риск-менеджмента может произойти реформа деятельности по антистатической защите электронных устройств. Началась подготовка рабочей редакции проекта стандарта по организации антистатической защиты для процессов разработки и производства электронных устройств. В документе рассматриваются различные производственные процессы, оцениваются риски возникновения разрушительных электростатических разрядов и причины их появления, приводятся методы и средства выявления рисков на всех этапах создания и применения чувствительных электронных компонентов. Появление редакции проекта стандарта ожидается в 2026 году.

Ознакомьтесь с деятельностью Технического комитета и перечнем стандартов можно на сайте antistatika.ru.

КОМПЬЮТЕР
СТ
СОЗДА

TC-20

Sonel®

START

Российский производитель СОНЭЛ
представил свои последние
разработки в области
измерительного
оборудования.

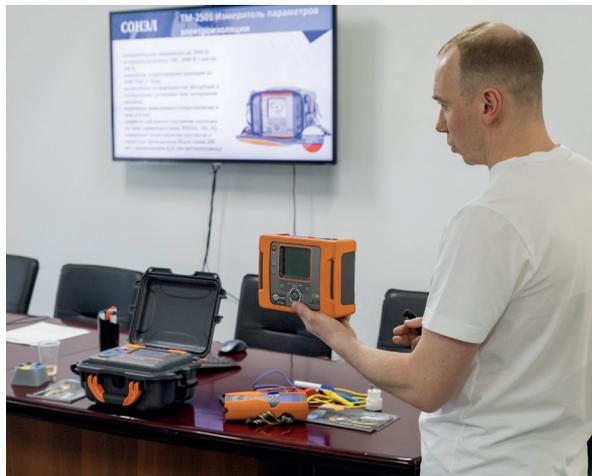
2x
SONEL

Компания СОНЭЛ занимается разработкой, производством и оптовыми продажами профессиональных электроизмерительных приборов.



Надежность продукции бренда SONEL, представленной в России с 1999 года, обеспечивается контролем качества на всех этапах производства и постоянным конструкторским сопровождением.

В линейке SONEL представлены приборы для измерения параметров электробезопасности, анализаторы параметров качества электрической энергии и специализированные измерительные приборы. Все приборы внесены в Государственный реестр средств измерения. Измерители сертифицированы по международному стандарту системы качества ISO 9001 и успешно применяются во всех отраслях промышленности.



Производство измерителей параметров электробезопасности — одно из ключевых направлений деятельности компании СОНЭЛ.

Это оборудование предназначено для контроля состояния заземляющих устройств, измерения сопротивления изоляции, проверки работоспособности устройств защитного отключения и других важных параметров электрических сетей. Приборы незаменимы при монтаже, эксплуатации и ремонте электроустановок, а также при проведении измерений и испытаний. Они применяются на промышленных предприятиях, в энергетике, строительстве, на объектах ЖКХ и в других отраслях, где требуется обеспечение электробезопасности.

Анализаторы параметров качества электрической энергии серии PQM широко используются в энергетике. В линейке представлены приборы класса S и класса A. Оборудование необходимо для регистрации и анализа показателей качества электрической энергии в соответствии с действующими стандартами. Приборы применяются энергоснабжающими организациями, крупными промышленными потребителями, а также при проведении энергетических обследований и аудитов. Анализаторы позволяют выявлять отклонения параметров электросети от нормативных значений, что важно для обеспечения надежной работы электрооборудования и снижения потерь электроэнергии.

Специализированные измерительные приборы SONEL находят применение в тех сферах, где требуется высокоточное измерение электрических параметров: микроомметры серии TMC для измерения малых сопротивлений и сопротивления обмоток по постоянному току, тестеры аккумуляторных батарей, токоизмерительные клещи для измерения токов утечек и другое оборудование.

С учетом важности технического обслуживания оборудования компания СОНЭЛ одной из первых в России стала производить эталоны для поверки поставляемых средств измерений. Компания предлагает более 50 моделей отечественного производства: калибраторы электрического сопротивления, магазины электрического сопротивления и однозначные меры сопротивления. В 2023 году в реестр внесена токовая катушка для поверки и калибровки измерительных клещей. Эталонное оборудование SONEL применяется в центрах стандартизации, метрологии и метрологических службах предприятий.

Наличие собственного сервисного центра позволяет значительно сократить сроки гарантийного и постгарантийного ремонта.

Группа компаний «Диполь», официальный дилер СОНЭЛ, работает с компанией с 2018 года. За это время было реализовано множество проектов с участием продукции компании. Грамотный подход в поддержке и продвижении продукции SONEL помог благополучно реализовать поставку и ввод в эксплуатацию оборудования на таких предприятиях, как АО «Концерн Росэнергоатом», АО «Заслон», АО НИИ «Вектор», и других.

На недавней встрече с компанией «Диполь» технические специалисты СОНЭЛ представили новинки продукции: акустическую камеру KUS-100, измеритель параметров безопасности электроустановок TMM-540 (электролаборатория в одном приборе), трассопоисковую систему LKZ-2500, микроомметр TMC-650.



Справка

Измеритель параметров безопасности электроустановок ТММ-540

ТММ-540 — электролаборатория в одном приборе (совмещает основной функционал электролаборатории и других энергетических служб). Измерение параметров заземляющих устройств доступно классическими трехполюсным и четырехполюсным методами, способом с токоизмерительными клещами и методом двух клещей. Имеет функцию измерения удельного сопротивления грунта. Для электроустановок до 1000 В обеспечивается измерение: сопротивления изоляции; полного сопротивления петли «фаза-нуль»; параметров УЗО; измерение переходных контактов током 200 мА; определение последовательности чередования фаз и измерение освещенности.

Имеется трехфазный регистратор параметров качества электрической энергии с построением векторной диаграммы, гистограмм, осциллограмм и измерением параметров зарядных станций электромобилей с помощью адаптера EVSE-01.

Акустическая камера KUS-100

Профессиональный инструмент для локализации и визуализации источников электрических разрядов и утечек газа. В прибор встроены 64 микрофона, диапазон рабочих частот 2–100 кГц. Камера определяет дефект на расстоянии до 100 м от исследуемого объекта. Местоположение и интенсивность обнаруженного сигнала преобразуются в выбранные пользователем цвета и накладываются на визуальное изображение. Управление камерой осуществляется с помощью сенсорного экрана.



Трассопоисковая система LKZ-2500

Комплект позволяет проводить поиск кабельных линий, элементов тепло- и водоснабжения, в том числе труб из ПВХ на глубине до 6 м. В активном режиме сигнал на исследуемый объект можно навести одним из трех способов: гальваническим, с помощью клещей и индукционным методом, разместив генератор LKN-2500 над исследуемой трассой.

Приемник LKD-2500 позволяет провести быстрый поиск коммуникаций на незнакомой местности без генератора, найти все металлические объекты и отдельно отфильтровать кабель под напряжением и без. Для комфортной работы держатель приемника регулируется по высоте и оснащен крепежом для рук. С помощью мобильного приложения Sonel LKZ Mobile все параметры выводятся на экран планшета (глубина объекта, угол отклонения объекта относительно оси генератора, уровень сигнала).

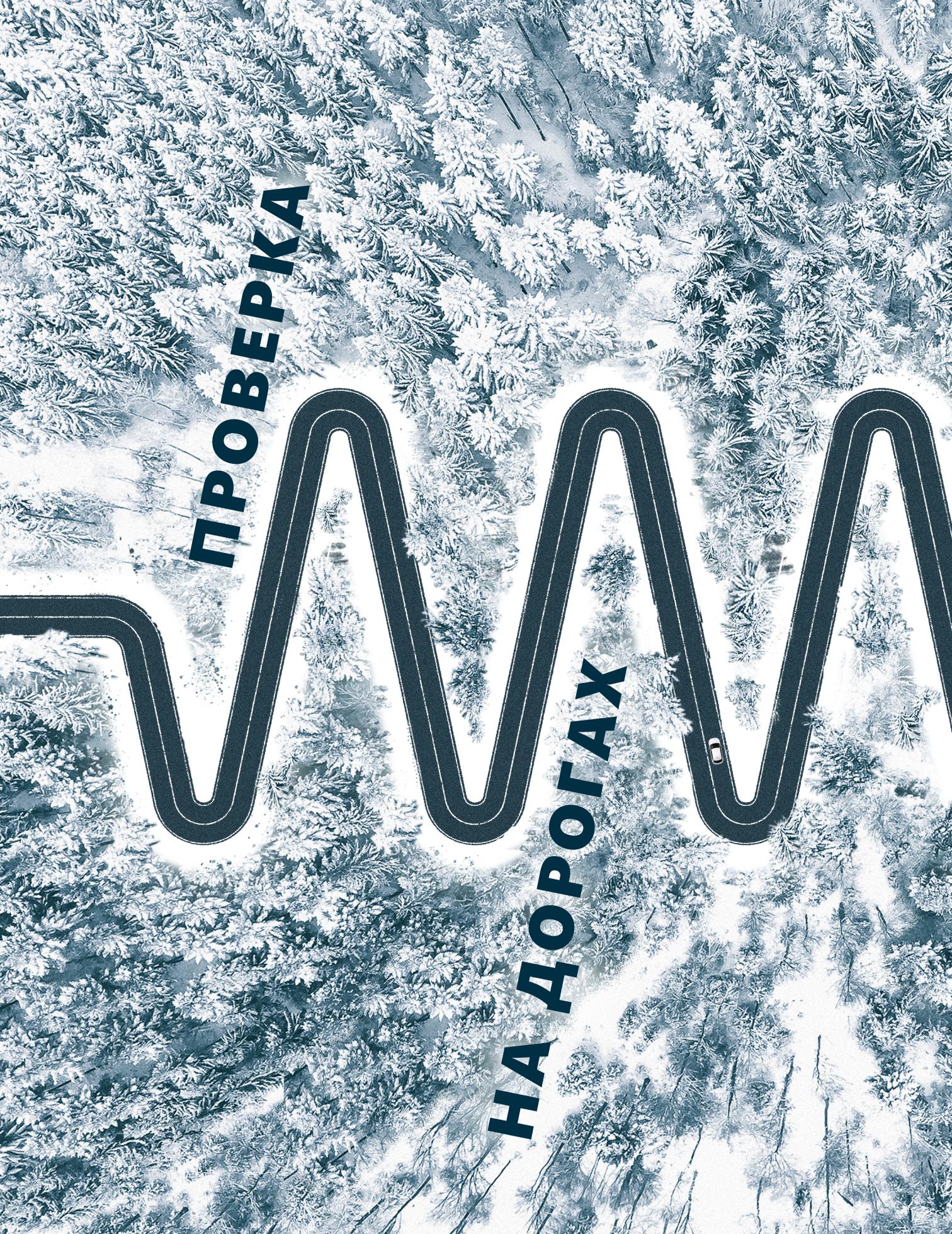
Микроомметры ТМС

В приборах реализован новый подход к измерениям малых сопротивлений. ТМС-6500 и ТМС-6700 позволяют проводить измерения контактных соединений токами до 100 А (ТМС-6500) и 200 А (ТМС-6700), а уникальный для своего класса модуль измерения индуктивных объектов закрывает работы по обмоткам двигателей и трансформаторов током до 10 А. Диапазон измерения сопротивления 0,1 мкОм — 1999 Ом с погрешностью 0,2%. Функционал: измерение контактных соединений с помощью токовых клещей С-5, расчет температуры обмоток, регистратор. Графический анализ и автоматическое приведение измеренного сопротивления к температуре, при которой определялось базовое сопротивление, упрощают анализ состояния электроустановки. Рабочий температурный диапазон приборов от $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.



ПРОВЕРКА

НА ДОРОГАХ





Алексей Шостак,
технический специалист
отдела контрольно-
измерительного оборудования,
ГК «Диполь»
ShostakAA@dipaul.ru



**Применение источников питания постоянного тока при
испытаниях компонентов автомобильной электроники.**

Организация электропитания компонентов электроники дорожных транспортных средств — нетривиальная задача, требующая обеспечения высокой надежности работы при довольно неустойчивом напряжении от аккумулятора.

Интегрированные кривые стандартов

Единые стандарты электропитания разработаны для упрощения испытаний и сертификации изделий автомобильной электроники. Например, стандарты

DIN40839 «Электромагнитная совместимость (ЭМС) в автомобилях. Электромагнитные импульсные помехи, наводимые проводами электропитания в 12 В и 24 В бортовых сетях»

и ISO-16750-2 «Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электронного и электрического оборудования. Часть 2. Электрические нагрузки» —

два распространенных сегодня унифицированных стандарта, которые предназначены для испытаний автомобильной электроники и широко используются отечественными и зарубежными производителями при разработке своих устройств. Компания Itech Electronic, осознавая потребность в подобных испытаниях, разработала источники питания постоянного тока серий IT6500C, IT6000C, IT6600C, где тестовые кривые Automotive-стандартов (таких как DIN 40839, ISO-16750-2, LV123, LV 148, SAE J1113-11, LV 124, ISO 21848) уже интегрированы в программное обеспечение.

Испытания на ЭМС цепей питания автомобиля по стандарту DIN40839

Подаваемое при запуске двигателя напряжение имеет кратковременный провал. Если аккумулятор автомобиля не выдержит такого провала, автомобиль заглохнет. Поскольку скорость спада напряжения высока (рис. 1), такая форма спада импульса напряжения сложно имитируема стандартными источниками питания.

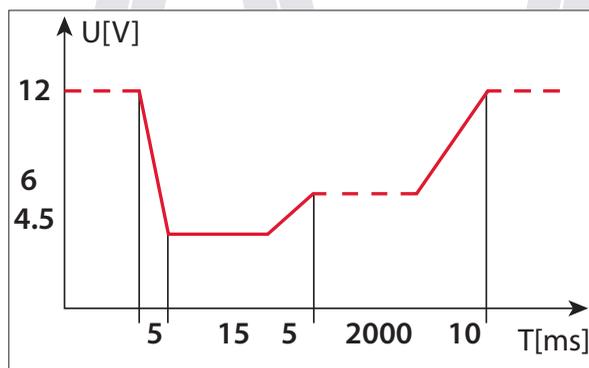


Рис. 1. Встроенная форма импульса запуска двигателя по стандарту DIN 40839, имитируемая источниками питания постоянного тока ITECH серий IT6500C, IT6000C, IT6600C

Как указано выше, источники питания постоянного тока серий IT6500C, IT6000C, IT6600C имитируют импульсы по DIN 40839. Помимо этого, можно воспользоваться режимом List (Список) для редактирования и изменения формы импульса (регулировать крутизну нарастания и спада вплоть до скоростей 2 В/мкс) — например, в случае обновлений регламентов стандарта или при изменении требований по устойчивости к такого рода испытаниям.



Испытания по стандарту ISO-16750-2

Данный регламент накладывает требования по устойчивости к переходным процессам, связанным с качеством электроснабжения дорожных транспортных средств. При этом проводятся такие виды испытаний, как:

- кратковременные (1 мс) провалы напряжения питания (рис. 2);
- сброс нагрузки при падении напряжения питания. Циклирующий 5%-й спад с последующим восстановлением амплитуды в течение 5 с (рис. 3);
- пульсации переменного тока, возникающие в цепях питания при запуске автомобиля (рис. 4).

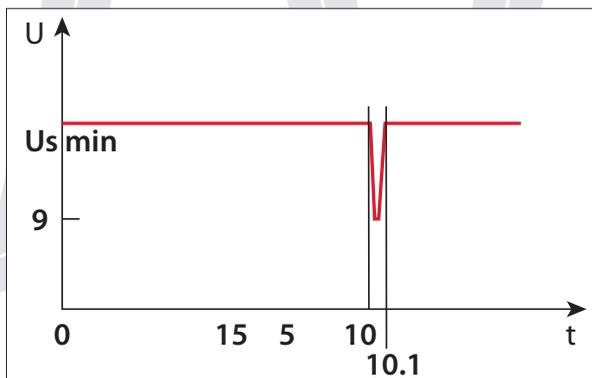


Рис. 2. Встроенная форма импульса провала напряжения питания по ISO-16750-2

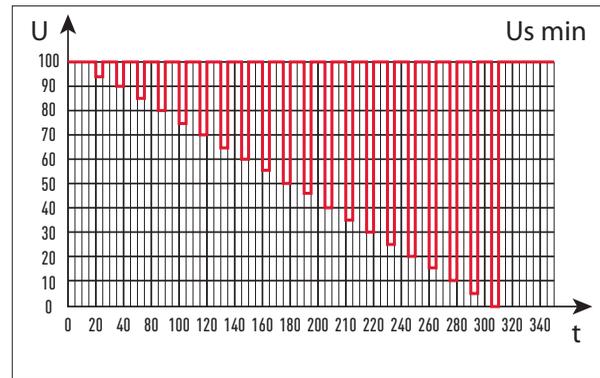


Рис. 3. Встроенная форма импульса сброса нагрузки по ISO-16750-2

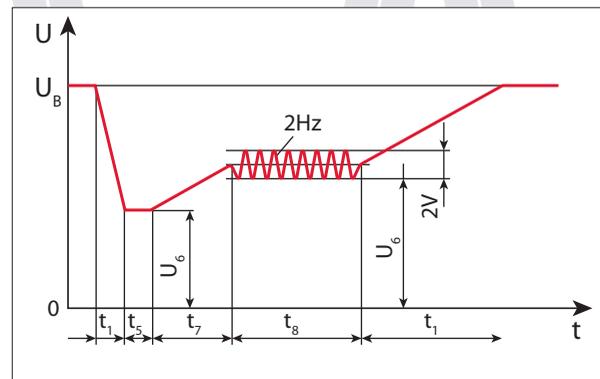


Рис. 4. Встроенная кривая пульсаций переменного тока, возникающих в цепях питания при запуске автомобиля по ISO-16750-2

Иллюстрации демонстрируют разнообразие требований к формированию импульсов как по скоростям нарастания и спада, так и к амплитудным и частотным параметрам испытательного оборудования. Технические и функциональные возможности источников питания постоянного тока серий IT6500С, IT6000С, IT6600С от компании Itech Electronic полностью соответствуют этим требованиям.

Имея в своем портфолио модельные ряды с различными мощностными характеристиками от сотен ватт до сотен киловатт, а также являясь сертифицированными средствами измерения, данные приборы широко применимы при испытаниях электронного оборудования в автомобильной и других отраслях электронной промышленности. 

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ

В Москве в ЦВК «Экспоцентр» с 28 по 30 апреля проходила 14-я Международная выставка «ЭлектроТранс-2025», посвященная развитию городского электрического транспорта — от электросамоката до электрички.



В рамках программы «ЭлектроТранс-2025» участник выставки, компания АО «НПФ «Диполь», организовывала круглый стол «Особенности проведения испытаний электромагнитной совместимости электротранспорта, отдельных электронных сборочных узлов и компонентов обеспечивающей инфраструктуры согласно положениям актуальных технических регламентов и с учетом перспективных требований».

Цель круглого стола — обсуждение ситуации с формированием регламентирующих требований по электромагнитной совместимости (ЭМС) и с состоянием инструментального обеспечения испытаний ЭМС при проектировании, разработке и производстве транспортных средств и отдельных компонентов.

В рамках мероприятия, которое модерировал д. т. н., руководитель направления электромагнитной совместимости и радиоизмерений «Диполь» Андрей Смирнов, были рассмотрены следующие вопросы:

- тенденции развития электротранспорта (в том числе беспилотного), определяющие новые требования к характеристикам ЭМС в транспортной сфере;



- особенности испытаний по характеристикам ЭМС отдельных электрических и электронных сборочных компонентов и изделий в целом;
- повышение автоматизации и внедрение отечественных программных приложений для испытаний ЭМС;
- обзор предложений по технической оснащенности испытательных подразделений и аккредитованных испытательных лабораторий в части оценки характеристик ЭМС;
- отдельные аспекты различных видов испытаний ЭМС согласно международным директивным документам и стандартам (электростатический разряд, устойчивость и эмиссия излучаемых помех, искажения сети питания при зарядке электротранспорта);
- процедуры оценки соответствия специализированных испытательных установок и измерительных систем в интересах метрологического обеспечения испытаний ЭМС.



ЭКВ

В начале марта состоялось заседание рабочей группы, сформированной из представителей Федерального агентства по техническому регулированию, Росаккредитации и технических комитетов РФ по стандартизации.

На встрече обсуждались вопросы применения национальных и межгосударственных стандартов, разработанных на основе (взамен) ранее действовавших, для обеспечения деятельности Федеральной службы по аккредитации (Росаккредитация) и подтверждения компетентности аккредитованных лиц.

На заседании было рассмотрено 33 стандарта, 10 из которых признаны эквивалентными.

В число эквивалентных стандартов вошли документы, разработанные АО «НПФ «Диполь» в рамках деятельности Технического комитета по стандартизации ТК 072 «Электростатика»:

- **ГОСТ IEC 61340-2-1-2024 «Электростатика.** Методы испытаний. Способность материалов и изделий рассеивать электростатические заряды».
- **ГОСТ IEC TS 61340-4-2-2024 «Электростатика.** Методы испытаний для прикладных задач. Электростатические свойства одежды».

Данные стандарты введены взамен ранее действующих стандартов ГОСТ Р 53734.2.1-2012 (МЭК 61340-2-1:2002) и ГОСТ Р 53734.4.2-2015 (IEC 61340-4-2:2013).

ВАЛЕНТНОЕ РЕШЕНИЕ

Проведенная техническая экспертиза показала, что в принятых стандартах отсутствуют существенные изменения в части правил и методов исследований (испытаний) и измерений, в том числе правил отбора образцов продукции, применяемых в целях подтверждения соответствия.

Справка

Развитие стандартизации в области антистатической защиты в РФ поручено Техническому комитету 072 «Электростатика», функционирующему на базе предприятий, входящих в группу компаний «Диполь».

Комитет является формой сотрудничества заинтересованных организаций и органов власти при проведении работ по национальной, межгосударственной и международной стандартизации в сфере электростатики.

Испытательные лаборатории могут применять новые стандарты без дополнительного оснащения испытательным оборудованием и средствами измерений, а также без повышения квалификации работников, внесения изменений в процедуры и расширения области аккредитации лабораторий.

Технический комитет 072 «Электростатика» на заседании представляла его ответственный секретарь Екатерина Смирнова.



В настоящее время основная цель работы ТК 072 в России — развитие и внедрение современных требований по антистатической защите для поддержания на высоком уровне качества выпускаемой и продаваемой продукции ЭКБ.

Ознакомиться с деятельностью Технического комитета и перечнем стандартов можно на сайте antistatika.ru.

Встреча на Волге

Группа компаний «Диполь» продолжает цикл семинаров, посвященных организации производства электроники в современных условиях.



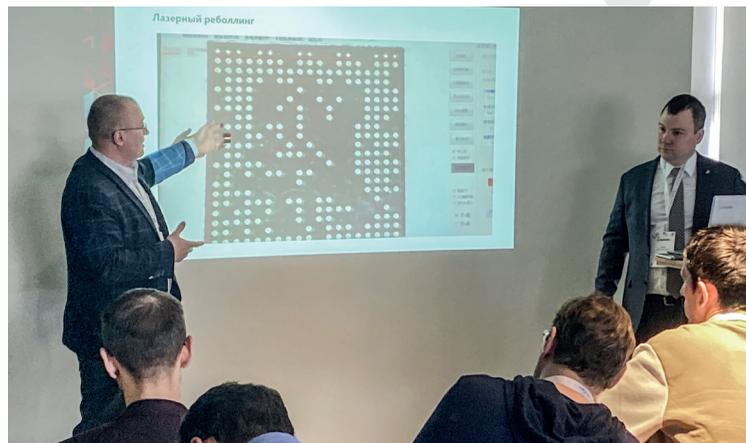
Вид на Чебоксары (источник – www.lenin.cap.ru)

Первый международный научно-практический семинар «Современные возможности в производстве электроники: технологии, оборудование, материалы» прошел в 2023 году в Минске, и уже тогда стала очевидна востребованность мероприятий такого формата.

Серия семинаров продолжилась в Томске, Новосибирске, Казани, Екатеринбурге, Москве. А в начале марта очередная встреча этой серии состоялась в Чебоксарах.

Экономика столицы Чувашской Республики характеризуется, прежде всего, развитой промышленностью. Основные отрасли: электро-энерго оборудование, машиностроение и пищевая промышленность. В крупнейшие предприятия города входят Чебоксарский электроаппаратный завод — ведущий производитель электротехнического оборудования в России и Механический завод (специализируется на производстве оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности).

На прошедшем семинаре эксперты «Диполь» представили современные технологические материалы, используемые для сборки РЭИ (паяльные пасты, припой, отмывочные жидкости и очистители), паяльное оборудование (в том числе дымоуловители ATTEN, оборудование для термозачистки проводов и микроскопы), разработанные компанией установки рентген-контроля СРК-1000 и отмывки печатных плат SM 16PRO, промышленную мебель Viking.



В рамках мероприятия были рассмотрены вопросы оптимизации производственных процессов (лазерный реболинг), инструменты повышения эффективности и снижения дефектов, собственная разработка «Диполь» — система управления производством К.У.П.О.Л, а также был проведен обзор оборудования SMT, доступного в условиях санкционного давления.

Впервые в программе мероприятия прошло обсуждение таких тем, как порядок проведения технологического аудита и особенности автоматизации мелкосерийных производств.

Множество вопросов и оживленное обсуждение представленных тем в очередной раз подтвердили важность встреч подобного формата.

ДИПОЛЬ

ЭКСПО-КОМПОНЕНТЫ

С 15 по 17 апреля в МВЦ «Крокус Экспо» проводилась ежегодная Международная выставка ExpoElectronica. Как всегда, одним из хедлайнеров этого масштабного мероприятия выступила группа компаний «Диполь».



ExpoElectronica — крупнейшая по количеству участников и посетителей в России и ЕАЭС экспозиция решений для производства электроники, которая представляет всю цепочку технологий от изготовления компонентов до разработки и сборки конечных электронных систем.



В 2025 году на стенде «Диполь», традиционного участника этого важнейшего отраслевого события, эксперты компании продемонстрировали весь спектр направлений компании:

- ✎ Решения для сборки электронных изделий, в том числе собственная разработка «Диполь» — установка струйной отмывки печатных плат **СМ-16 ПРО**.
- ✎ Решения в области микроэлектроники.
- ✎ Измерительные приборы и интегрированные измерительные решения (в том числе собственное решение для автоматизации измерений **METLAB**).
- ✎ Система управления производством «**Диполь К.У.П.О.Л.**».
- ✎ Low-code-редактор **ЭМИКА**.
- ✎ Промышленная мебель **Viking**.
- ✎ Антистатическое оснащение рабочих мест.
- ✎ Технологии в строительстве и оборудовании чистых помещений.
- ✎ Решения для ЭМС-испытаний.
- ✎ Решения для проведения климатических и вибрационных испытаний.
- ✎ Решения для профессиональной пайки и технологические материалы.

Также в рамках выставки ГК «Диполь» представила собственный Центр аддитивных технологий. Основные компетенции ЦАТ направлены на проектирование и производство сложных и высокоточных изделий с использованием аддитивных технологий и широкого спектра материалов: металлов (сталь, алюминий, титан, различные жаропрочные сплавы), полимеров и композитов. Деятельность Центра ориентирована на разработку инновационных решений в тесной кооперации с заказчиком.



Кирилл Кремлёв,

продакт-менеджер, направление «Оборудование для производства электроники»:

— Мы традиционно демонстрировали трендовые модели и новинки.

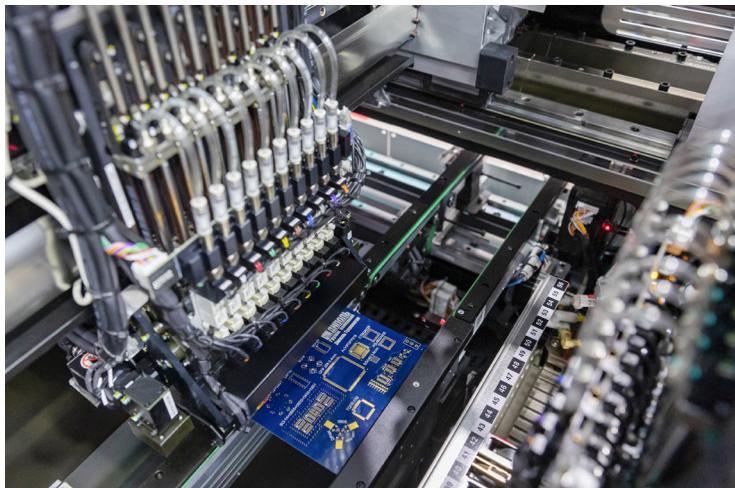
Благодаря соотношению цены и качества установщики SMD-компонентов Hanwha Decap S2 серии Decap пользуются постоянным спросом у российских производителей электроники и не первый год лидируют на рынке. После ухода с отечественного рынка европейских поставщиков установщики Hanwha быстро зарекомендовали себя и ценятся за надежность и доступность.

Серия Decap — это высокоскоростные решения (до 92 000 комп./ч), предназначенные для работы на крупносерийных производствах в составе сборочных линий с широким спектром компонентов. Линейка Hanwha также включает установщики серии SM (универсальный и бюджетный вариант для среднесерийного производства).



На стенде компании было показано действие одного из топовых 3D-решений — принтера **EPlus**.

В рамках деловой программы выставки компания «Диполь» провела круглый стол на тему «Современные тенденции к требованиям электромагнитной совместимости бортовых электронных систем и отдельных компонентов в аэрокосмической отрасли и предложения по их проверке в части ЭМС и оснащению испытательных лабораторий».



Jutze 3D Edge — популярное решение для инспекции компонентов в процессе и после этапа выводного монтажа. Инспекция использует современные технологии 3D-муара (метод наложения муарового узора на поверхность изделия с последующим считыванием через камеру и анализа полученных данных в ПО) для поиска дефектов, возникающих при поверхностном монтаже печатных плат.



Jutze Twins — новинка для российского рынка. Отличительная особенность — инспекция печатной платы одновременно с двух сторон (камеры — с верхней и нижней стороны). Эта возможность особенно востребована при серийной инспекции результатов выводного монтажа (после пайки волной или селективной пайки). Система сразу контролирует как правильность установки компонента с одной стороны, так и качество (отсутствие дефектов пайки вывода) с противоположной. При контроле качества и прослеживаемости на всех этапах производства TWINS становится почти незаменимым элементом полного цикла производства.

СМ 16 ПРО — собственная разработка компании — установка струйной отмытки печатных плат и трафаретов не впервые участвует в выставках. Внешне она не претерпела изменений, но некоторые внутренние узлы прошли модернизацию. Было доработано ПО, усовершенствована конструкция элементов, наиболее подверженных негативному влиянию человеческого фактора (например, при неаккуратной замене расходников). Внесены изменения в производственные процессы для минимизации сроков производства.





Алексей Шостак,

технический специалист отдела контрольно-измерительного оборудования, ГК «Диполь»:

— На стенде «Диполь» была представлена многоканальная модульная система питания серии **IT2700** компании Itech. Данное решение обеспечивает сверхвысокую плотность мощности, позволяя размещать в 1 юните стандартной телекоммуникационной стойки до 8 модулей (по 200 Вт) или 4 модуля (по 500 Вт). Модули могут быть одно- и двунаправленными источниками питания постоянного тока или регенеративными электронными нагрузками. При установке в шасси IT2700XX каждый модуль может быть независимо сконфигурирован, синхронизирован либо соединен другим, включен в параллель.

Основное применение таких многоканальных систем — интеграция в автоматизированные системы тестирования, разработка и выходной контроль DC/DC-преобразователей, аккумуляторных модулей и ячеек.

Еще одна новинка от Itech — высокоомощный двунаправленный источник питания постоянного тока серии **IT6600C**. При выходной мощности 42 кВт в корпусе 3U модели данной серии занимают лидирующее положение и не имеют аналогов в отрасли программируемых источников питания и систем электропитания.

Основное применение IT6600C:

- тестирование АКБ (мощных модулей, паков и стационарных систем);
- симуляция и нагрузочное тестирование солнечных панелей;
- проверка компонентов автомобильной электроники;
- испытания на ЭМС;
- симуляция топливных элементов.



Также мы демонстрировали новую серию 8-канальных осциллографов **DHO5000** компании Rigol. Это первая в мире линейка 12-битных осциллографов с полосой пропускания до 1 ГГц и возможностью работы от источника автономного питания.

Данная серия измерительных приборов обеспечивает мощный функционал (в том числе в полевых условиях) при разработке многоканальных шин питания, анализе трехфазных систем питания переменного тока, испытаниях электродвигателей, тестировании современных полупроводниковых устройств, декодировании последовательных протоколов передачи данных.





Александр Кондратьев,
руководитель проектов, метрологическая служба,
ГК «Диполь»:

— Впервые на выставке «Экспоэлектроника» компания «Диполь» представила метрологическое оборудование под брендом **TNA** — широкую линейку решений в сфере электрических и магнитных измерений. В числе наиболее интересных:

- ✦ многофункциональный калибратор **КЭС 5730**, который является полным аналогом популярного у метрологов прибора — Fluke 5730;
- ✦ портативный многофункциональный калибратор **КЭС 5302** в удобном переносном кейсе с функциями воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, электрической мощности, термопар и частоты сигнала вида меандр;
- ✦ бюджетные, но производительные калибратор тока **КТ5502** и калибратор напряжения **КН5502**.



По оценкам специалистов, данное оборудование будет очень популярно у российских пользователей.



Как всегда на таких выставках, мы демонстрировали возможности автоматизированной проверки ручного мультиметра с помощью **ПО METLAB** и модуля машинного зрения **DigitMeterVision**. В этом году посетители могли оценить ряд новых возможностей METLAB, например создание более гибкого протокола проверки или способность прерывать измерения и продолжать их позже.



Вячеслав Филиппов,
руководитель направления «Технологические материалы», ГК «Диполь»:

— Напомню, что в 2023 году товарный знак РТМ получил регистрационное свидетельство Роспатента, и на «Экспоэлектронике» мы уже во второй раз знакомим посетителей с линейкой материалов этого бренда. В текущем году в нее вошли такие новинки, как флюс для ручной пайки **P-615** серии No Clean и флюсы для машинной пайки **P-94** и **P-95**.

Также большой интерес вызвал новый очиститель «КиберКлин», который благодаря уникальной формуле позволяет производить очистку печатных плат без дополнительных операций ополаскивания и сушки. Продукт уникален тем, что не огнеопасен и не имеет резкого запаха.

Гостей нашего стенда заинтересовали и паяльные пасты **М-серии** с безотмывочным флюсом ROL0. Модифицированная формула флюса позволила улучшить такие характеристики паст предыдущего поколения, как время жизни на трафарете, более длительное сохранение клейкости, простота отмывки в водных процессах.





Илья Новожилов,
руководитель отдела, ГК «Диполь»:

— В текущем году направление микроэлектроники активно расширяет портфолио партнеров в области оборудования для микросборки, шовно-роликовой герметизации, монтажа на эвтектику. Предоставляемые нами решения (как для мелкосерийных, так и для крупных производств) функционально замещают оборудование ушедших с рынка производителей типа Besi, MRSI, Tresky Automation, K&S, Amada Myachi и других.

В области кристалльного производства для крупных фабрик пополнился список партнеров, профессионально занимающихся восстановлением измерительного оборудования **KLA**, **Rudolph**, **CD-SEM Hitachi**, **Review SEM AMAT** (серия SEM Vision), установок напыления **AMAT** (модели Endura, Centura), установок **МОСVD AMAT** для пластин 200/300 мм, установок проекционной литографии **Canon** (с разрешением до 180 нм), **Nikon** с разрешением до 70 нм.

На все оборудование предоставляется гарантия и обеспечивается функциональная проверка на соответствие заявленной спецификации перед отгрузкой. В дополнение к этому доступна поставка запасных частей к FAB-оборудованию, которое используется крупнейшими российскими производителями ЭКБ.





Филипп Колдашов,
технический специалист, ГК «Диполь»:

— В этом году мы знакомили посетителей выставки с нашими новыми предложениями.

Генераторы серии **EDS MAX** — это генераторы электростатического разряда четвертого поколения от ЗСТЕСТ. Приборы данной линейки обеспечивают испытательное напряжение до 30 кВ и оснащены 3,5-дюймовым цветным экраном высокой четкости, а также компактной механической

конструкцией, интуитивно понятным пользовательским интерфейсом, легким весом. Разрядный модуль весит не более 1,2 кг, позволяет сохранять пользовательские настройки, дает возможность обеспечивать последовательность тестов.

GN MT6 — передовой многофункциональный генератор помехоустойчивости от ЗСТЕСТ. Прибор оснащен 10,1-дюймовым цветным сенсорным экраном и имеет модульную конструкцию для повышения удобства эксплуатации и более компактный дизайн. Интуитивно понятный пользовательский интерфейс обеспечивает простое и удобное проведение испытаний.

Благодаря встроенным устройствам связи/развязки (CDN) GN MT6 может использоваться для испытаний линий переменного и постоянного напряжения 400 В, 20 А.

GN MT6 поддерживает управление с помощью дополнительного программного обеспечения Corelab через интерфейс Ethernet, предоставляя пользователям удобное управление с ПК, сохранение пользовательских тестов или их последовательности и протоколирования.





Алексей Филипченко,

руководитель отдела продаж промышленной мебели Viking, ГК «Диполь»:

— На выставке мы демонстрировали наши традиционные решения и рассказывали о произошедших изменениях.

Особое внимание уделялось эргономичным решениям, позволяющим оптимизировать рабочее пространство и повысить производительность персонала. Участники высоко оценили представленные модели столов, шкафов, подкатных решений. Как всегда, были отмечены качество дизайна и надежность изделий.

Среди наиболее популярного оборудования, представленного на стенде: **VKG A-1000** — новое поколение систем контроля доступа в зону EPA; **DC-3 ESD** — трехсекционная модель флагманской линейки шкафов сухого хранения в расширенной комплектации (модуль нагрева, внутренняя индикаторная подсветка); рабочее место «**Сигма Электрик**»; шкаф сухого хранения **DC Light**; подкатная стойка «**Дельта**»; вытяжной шкаф **LLC**; антистатическое оснащение.

Благодаря внедрению современных технологий производства мы существенно сократили сроки изготовления всех линеек стандартной мебели, а также увеличили объемы готовой продукции на складе.





Владислав Спицын,

руководитель направления паяльного оборудования, ГК «Диполь»:

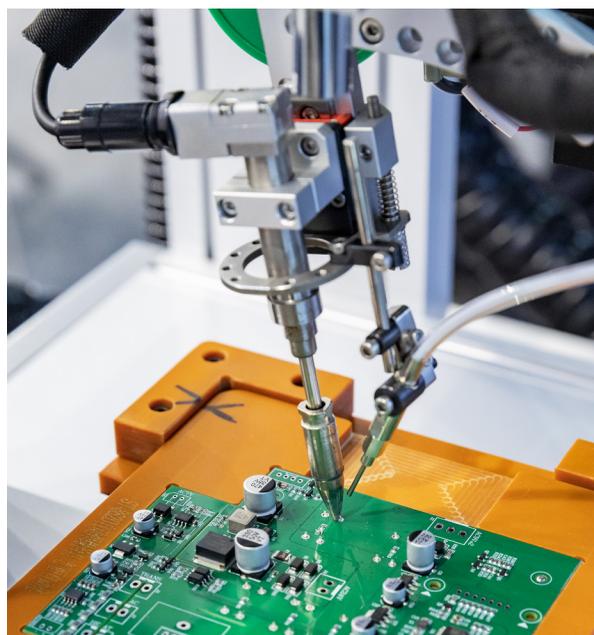
— Как всегда, нам было что рассказать о новинках одного из основных партнеров — производителя **ATTEN**.

Мы представили станции **серии GT** высокой мощности (GT-6300, мощностью 300 Вт; GT-6500 мощностью 500 Вт). В данных моделях используются композитные наконечники (картриджи), увеличивающие срок службы. Конструкция паяльника позволяет поддерживать температуру с точностью до двух градусов. Станции оснащены новым информативным дисплеем для контроля подключения паяльников и термического восстановления наконечников, а также функцией IoT-системы для подсоединения к компьютеру и контроля за работой станции и монтажника.

Еще из новинок — оборудование для ухода за наконечниками. Благодаря датчику движения оборудование начинает работу только при соприкосновении с наконечником, что также продлевает в 2–3 раза срок службы как щеток для очистки, так и самого оборудования.

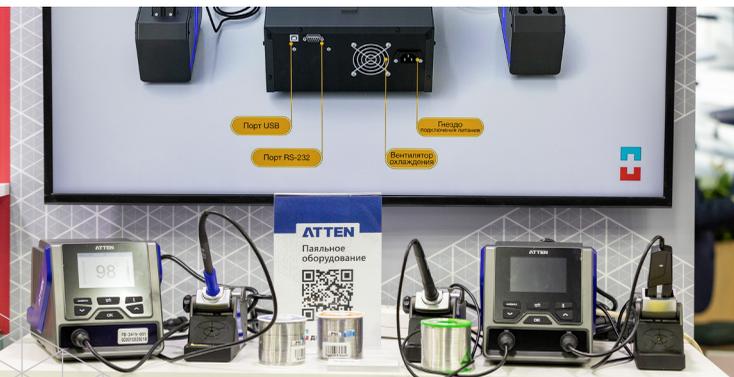
Мы представили совместные с ATTEN разработки моделей термостолов. Модели **ST-7242** и **ST-7322** различаются по мощности и рабочей площади и имеют инфракрасный нагрев с четырехзонной поверхностью, что позволяет подогреть как целую плату, так и локальные участки — в месте нагрева. Дополнительно можно приобрести держатель плат, а также штатив для термовоздушной станции для четкого позиционирования.

Пожалуй, самое большое внимание привлекла еще одна совместная разработка «Диполь» и ATTEN — четырехосевой паяльный робот с возможностью компьютерного управления. Информационная база робота предусматривает 30 программ пайки, при этом имеется возможность программирования индивидуальных режимов (максимально допустимое количество программы пайки — 85).



При мощности в 450 Вт и диапазоне температуры +80...+500 °С работа может вестись на разных видах припоя. Допустимый диаметр паяльного припоя составляет 0,5–1,5 мм, а скорость подачи 50 мм/с. Длина рабочих ходов оборудования: ось X: 320 мм, ось Y: 400 мм, ось Z: 50 мм, R: ±360°. Максимальная скорость вращения оси X, Y: 720 мм/с, оси Z: 720 мм/с, R: 600°/с.

Подобное оборудование уже успешно используется в автомобилестроении и контрактном производстве.





Даниил Данилов,

директор департамента разработки ПО, ГК «Диполь»:

— За прошедший год наша команда сделала значительный шаг вперед в развитии продукта Эмика.

Существенно улучшен интерфейс, увеличена скорость работы приложений, добавление редактора устройств помогло расширить спектр поддерживаемого оборудования. Внесенные изменения позволяют увеличить скорость настройки и проведения измерений, сокращая временные затраты пользователей и повышая качество производимых ими решений.

Особенно важным достижением стало расширение сотрудничества с ведущими российскими производителями в области испытаний электромагнитной совместимости (ЭМС). Благодаря совместной работе нам удалось расширить возможности Эмики и предложить заказчикам больше готовых решений по оптимизации производственных процессов.



Стенд «Диполь» на выставке «Экспоэлектроника-2025» в цифрах:



250
кв. метров
площади

более
10
ТОНН
выставочного
оборудования

более
20
товарных
брендов

ДИПОЛЬ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР ПРЕДПРИЯТИЙ
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

ДИПОЛЬ



Принцип действия
и виды вытяжных шкафов.

В АТМОСФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ





Анна Дорогова,
*специалист по продажам
отдела промышленной
мебели, ГК «Диполь»
DAS@dipaul.ru*

Деятельность лабораторий связана с потенциальной опасностью: многие реагенты токсичны, да и в процессе реакции могут выделяться вредные испарения. Поэтому для снижения степени риска большинство работ проводят с применением вытяжных шкафов. Правильный подбор такого оборудования непосредственно влияет как на безопасность, так и на эффективность производства.

Вытяжной шкаф: назначение и возможности

У всех моделей такого оборудования есть несколько основных элементов, благодаря которым выполняется главная функция — защита лаборанта от воздействия токсичных и агрессивных веществ.

Исходя из задачи безопасного взаимодействия с реагентами и продуктами реакций специальным образом оборудуется рабочая зона:

- ✦ столешница выполняется из материалов, устойчивых к воздействию не только химических веществ, но и высоких температур;
- ✦ розетки снабжаются защитными крышками;
- ✦ устанавливается защитный экран (чаще всего — из закаленного противоударного стекла);
- ✦ система вытяжки состоит из трех зон для эффективного выведения вредных веществ из любой части камеры.

Последний пункт следует прокомментировать отдельно. Дело в том, что для обеспечения свободы взаимодействия оператора с предметами и реагентами внутри камеры защитное стекло не опускается полностью. Через зазор между защитным экраном и столешницей в рабочую зону поступает воздух. При этом вредные пары удаляются посредством трех зон вытяжки, расположенных в верхней, нижней и средней частях рабочего пространства. Затем воздух направляется в отверстие с фланцем в верхней части камеры и далее — в вентиляцию.

Технические достижения последних лет позволили внести ряд преобразований в конструкции вытяжных шкафов. Основные преимущества перед оборудованием прошлых поколений состоят в следующем:

- ✦ **Соответствие стандартам безопасности.** Перед запуском в производство лабораторная мебель проходит ряд проверок, позволяющих убедиться в безопасности эксплуатации в агрессивных условиях.
- ✦ **Интуитивно понятный интерфейс** повышает эффективность работы и позволяет лаборанту самостоятельно регулировать систему вентиляции.
- ✦ **Специальные материалы**, достаточно устойчивые к воздействию химических веществ и высоких температур, а также имеющие широкий спектр свойств под задачи различных отраслей.
- ✦ **Персонализация рабочего места** благодаря выбору материалов, габаритов и дополнительной комплектации (например, можно добавить места хранения, освещение, раковину) для эффективного выполнения разноплановых задач.





Для полноценной работы оборудования требуется подключение к электричеству, вентиляции, а при наличии мойки — к системам водоснабжения и канализации.

Дополнительные элементы конструкции облегчают рабочий процесс, но основной функционал и назначение вытяжного шкафа при этом не меняются.



Виды вытяжных шкафов

Основное назначение — **отвод токсичных паров в систему вентиляции** — неизменно, при этом специальные модели ориентируются на особенности лабораторий различных отраслей.



В зависимости от комплектации и назначения выделяют следующие виды вытяжных шкафов:

- **Классические** — применяются преимущественно для универсальных целей и без особых требований.
- **Специализированные** — устойчивы к воздействию концентрированных кислот и щелочей, а также их паров. Все элементы камеры выполняются из материалов, не подверженных коррозии. Предназначены для работы с агрессивными веществами.
- **Для мытья посуды** — оборудованы раковиной, смесителями и возможностью подводки горячей и холодной воды. Используются для мытья лабораторной посуды, в которой могли остаться вещества, вступающие друг с другом в реакцию с образованием паров, опасных для здоровья людей.
- **Для муфельных печей** — разработаны специально для отвода вредных паров, образующихся при нагреве материалов в муфельной печи. Чаще всего имеют одну зону вытяжки.
- **Компактные** — при размерах не более 2 м в высоту подходят для передвижных лабораторий и помещений с низкими потолками.



Образцы лабораторной мебели на выставочном стенде ГК «Диполь»

При выборе вытяжного шкафа для конкретных задач лаборатории необходимо четко определить условия труда и приоритетные характеристики. В этом поможет систематизация всех влияющих факторов, для чего следует ответить на определенные вопросы.

Используются ли в работе концентрированные щелочи и кислоты?

Не каждая модель оборудования способна выдержать регулярное взаимодействие с концентрированными кислотами, щелочами и их парами. Для работы в таких условиях разработан комбинированный вытяжной шкаф. Его особенность — особая прочность и стойкость к агрессивным веществам и их парам — обеспечена камерой из полипропилена и отсутствием деталей, подверженных коррозии.

Для работы с неагрессивными средами достаточно классической модели в базовой комплектации.

Нужен ли подвод воды?

После проведения опытов в лабораторной посуде остаются реагенты, которые в процессе мытья могут вступить в реакцию с выделением токсичных паров. Для защиты лаборанта и безопасной очистки лабораторной посуды вытяжной шкаф комплектуется мойкой.

Необходимо ли размещение оборудования внутри вытяжного шкафа?

При высоких температурах некоторые вещества и материалы могут выделять токсичные пары. Поэтому такое оборудование, как используемые для термообработки муфельные печи, помещают в камеру специально разработанных вытяжных шкафов. Подобные модели отличает прежде всего упрощенная конструкция (имеют одну зону вытяжки). Они могут поставляться без защитного стекла, так как во время технологического процесса требуется свободный доступ к инструментарию.



Особенности вытяжных шкафов VIKING LAB

Одним из ведущих производителей промышленной и лабораторной мебели является группа компаний «Диполь». При создании современных решений для эффективной работы компания ставит в приоритет безопасность и удобство. В линейке лабораторной мебели VIKING LAB представлено несколько видов вытяжных шкафов:

- **Вытяжной шкаф LLC** — классическая модель вытяжного шкафа, выполненная из металла с химически стойкой краской. Имеет два варианта исполнения — с глухими боковыми стенками и с боковыми окнами. Обширная дополнительная комплектация значительно расширяет возможности применения этого оборудования, делая его универсальным.



Вытяжной шкаф комбинированный LLC-MPP VIKING LAB с перчаточным портом



Вытяжной шкаф LLC-W VIKING LAB с боковыми окнами

- **Вытяжной комбинированный шкаф LLC-MPP** предназначен для работы с концентрированными неорганическими кислотами и щелочами. Внутри камеры все детали выполнены из полипропилена, устойчивого к концентрированным кислотам и их парам, включая плавиковую кислоту.



Вытяжной шкаф LLC-MPP VIKING LAB с полипропиленовыми панелями

- **Вытяжной шкаф LLC-MF** предназначен для установки внутри камеры муфельных печей, сушильных шкафов и другого оборудования. Конструкция модели упрощена: только одна зона вытяжки, отсутствие подъемного экрана.



Вытяжной металлический шкаф LLC-MF LAB



Вытяжной шкаф LLC VIKING LAB с мойкой

- **Вытяжной шкаф с мойкой** предназначен для ухода за лабораторной посудой.
- **Вытяжной компактный шкаф LLC Compact** отличается от базовой модели небольшими габаритами. При высоте не более 2 м такое оборудование прекрасно подходит для передвижных лабораторий. Выполнен с камерой из полипропилена.



В базовую комплектацию вытяжных шкафов VIKING LAB входят брызгозащитные розетки и стальной фланец диаметром 200 мм.



Вытяжной шкаф LLC Compact VIKING LAB

Возможности персонализации вытяжных шкафов VIKING LAB

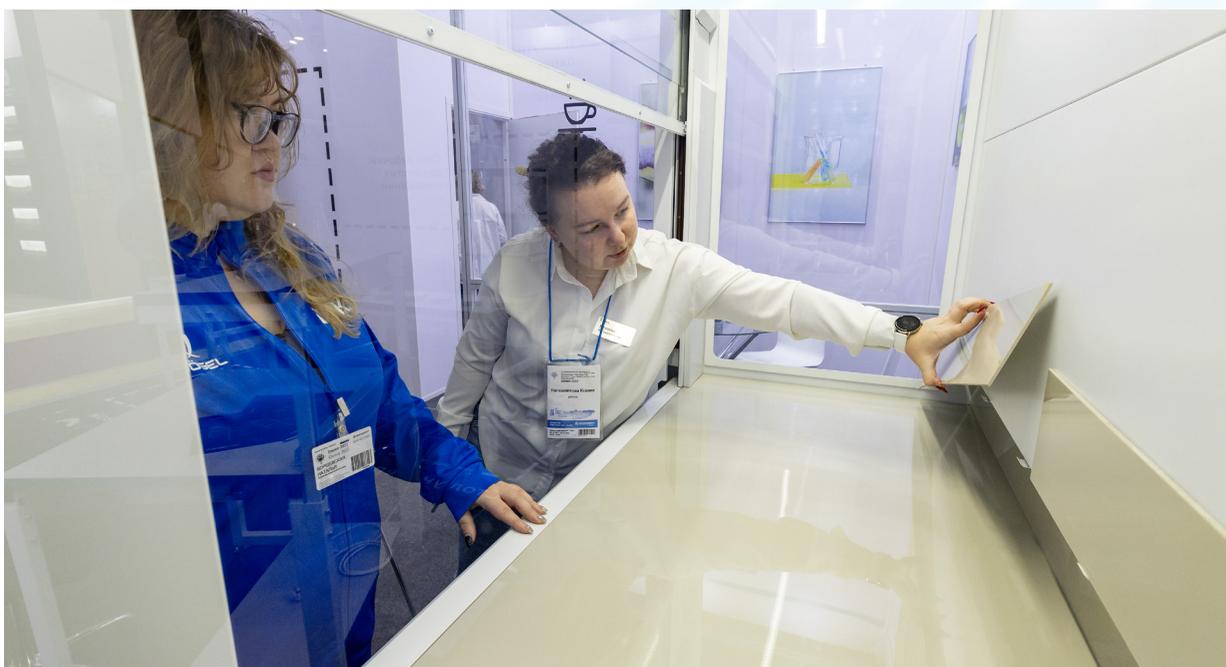
Разработчики шкафов VIKING LAB предлагают большой выбор вариантов комплектации и материалов столешницы. Это позволяет персонализировать рабочую зону с учетом возможностей и запросов лабораторий различного профиля.

Базовая комплектация металлических вытяжных шкафов одинаковая: защитный экран из закаленного противоударного стекла, три брызгозащитные розетки 220 В с крышкой, стальной фланец диаметром 200 мм. Вытяжной шкаф для работы муфельных печей по запросу может быть оснащен защитным экраном.

Дополнительная комплектация включает следующее:

- ✦ **Лабораторные тумбы** из стали с полимерным покрытием. Можно встроить в вытяжной шкаф и использовать как дополнительное место для хранения.
- ✦ **Воздуховод вытяжки из тумб.** Необходим для выведения вредных паров из ящиков тумбы, ведь в процессе хранения химических веществ также могут выделяться пары.

- ✦ **Светодиодные светильники.** Рекомендуются для дополнительного освещения и упрощения процесса взаимодействия с системами управления вытяжным шкафом.
- ✦ **Бортики лабораторные** на столешнице из нержавеющей стали. Предотвращают падение предметов с края столешницы. Входят в базовую комплектацию комбинированного вытяжного шкафа, у других моделей устанавливаются по запросу.
- ✦ **Устройство защитного отключения** на 16 или 25 А. Предотвращает от короткого замыкания, предотвращает возгорание электропроводки.
- ✦ **Автомат безопасности** на 10 или 16 А. Специальное устройство, отключающее подачу питания при коротком замыкании во избежание повреждения оборудования.
- ✦ **Раковина.** Может быть установлена в камеру вытяжного шкафа.
- ✦ **Шарнирные опоры.** Компенсируют неровности пола и обеспечивают долговечность мебели.

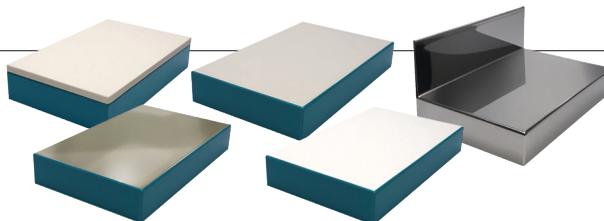


Помимо перечисленного, в любой вытяжной шкаф LLC VIKING LAB можно установить защитные полипропиленовые панели IPC-LLC — две накладки на заднюю стенку и боковую панель. С помощью магнитной системы они крепятся в рабочей зоне, позволяя использовать вытяжной металлический шкаф для работы с концентрированными кислотами и щелочами. ГК «Диполь» владеет патентом на технологию защитных панелей из полипропилена.

Габариты вытяжных шкафов VIKING LAB рассчитаны на разные по вместимости помещения. Длина варьируется в диапазоне 1000-1800 мм, что позволяет как расширить рабочую зону, так и применить компактный вариант. Шкафы поставляются в собранном виде, и для доступности в помещения лаборатории также можно изменить параметр глубины.

В металлических вытяжных шкафах можно выбрать материалы столешницы, которые отличаются различной ударопрочностью, стойкостью к воздействию высоких температур, органических и неорганических веществ:

- ✎ **ЛДСП** — устойчив к кратковременному воздействию органических веществ;
- ✎ **HPL (HPL PLUS)** — обладает высокой устойчивостью к растворителям, таким как ацетон, толуол, ксилол и др.;
- ✎ **полипропилен** — оптимальный вариант для работы с концентрированными кислотами и щелочами, в том числе плавиковой;
- ✎ **керамогранит** — идеален для работы с щелочами, органическими растворителями и концентрированными кислотами (кроме плавиковой). Кроме того, он обладает высокой прочностью и устойчивостью к перепадам температур;
- ✎ **нержавеющая сталь** — обладает высокой коррозионной стойкостью и используется для работы в помещениях особой чистоты.



Рекомендации по эксплуатации вытяжного шкафа

Для обеспечения максимальной безопасности при работе с химическими веществами важно придерживаться правил эксплуатации оборудования:

- ✎ Если планируется работа с токсичными и агрессивными веществами, необходимо включить шкаф за 20 минут до начала эксплуатации и проверить функциональность всех систем.
- ✎ Не следует полностью поднимать защитный экран. При зазоре, достаточном для свободного взаимодействия с предметами внутри камеры, стекло должно быть опущено более чем на половину. Экран открывается полностью только во время технического обслуживания и настройки оборудования.
- ✎ Несмотря на то что рабочая зона выполняется из материалов, устойчивых к воздействию химических веществ, в случае попадания реагентов на поверхности их необходимо сразу протереть.
- ✎ Важно избегать большого количества предметов в рабочей зоне. Неиспользуемые инструменты и посуду необходимо убрать из камеры, так как они не только отвлекают от процесса, но и могут перекрывать зону вытяжки, снижая эффективность работы шкафа.
- ✎ Для исключения присутствия агрессивных веществ завершение работы должно сопровождаться регулярной протиркой рабочей зоны.
- ✎ После завершения работы необходимо время для полного удаления вредных продуктов реакций. Поэтому выключение вытяжного шкафа и оборудования должно осуществляться не ранее чем через 20 минут после окончания всех действий.

ЛАБОРАТОРНЫЙ СЛЕТ



**АНАЛИТИКА
ЭКСПО**

Группа компаний «Диполь» приняла участие в 22-й Международной выставке лабораторного оборудования и химических реактивов.



«Аналитика Экспо», единственная в России межотраслевая выставка лабораторного оборудования и химических реактивов, проходила с 23 по 25 апреля в выставочном центре «Крокус Экспо».

Постоянные гости выставки — специалисты научно-исследовательских и производственных лабораторий из различных отраслей: химической, фармацевтической, сельскохозяйственной, медицинской, нефтегазовой, пищевой, биотехнологической, а также дистрибьюторы и представители компаний, специализирующихся на строительстве и комплексном оснащении лабораторий.



Участники масштабного отраслевого мероприятия представили лабораторную мебель и оборудование, химические реактивы, средства автоматизации лабораторных исследований, оборудование для биотехнологий и контрольно-измерительные решения.



VIKING LAB



Компания «Диполь», традиционный участник «Аналитика Экспо», продемонстрировала лабораторную мебель VIKING LAB. Посетители стенда ознакомились с вытяжными шкафами, лабораторными столами различного назначения, системами хранения, лабораторными стульями и табуретами.

Среди новинок были представлены:

1. Ламинарное укрытие (бокс) LFH LAB.
2. Стол-мойка серии «Дельта».
3. Стол подъемный «Сигма».
4. Стол «Констант» с новой столешницей керамогранит СПЛИТ.





Подряд на чистоту

Использование чистых помещений
в производстве электроники
и других отраслях.



Николай Корнилов,
генеральный директор
ООО «Диполь Инжиниринг»
kornilov@dipaul.ru

Чистые помещения (чистые комнаты) занимают важное место в различных высокотехнологичных сферах — в электронике, аэрокосмической отрасли, фармацевтике, медицине, биотехнологиях и пищевой промышленности. Главное их предназначение — контроль таких параметров, как чистота и температура воздуха, влажность, в соответствии с требованиями технологического процесса.

Для того чтобы чистые помещения полностью отвечали своим задачам, важно понимать, каким требованиям они должны соответствовать и как не ошибиться с выбором подрядчика при их подготовке к промышленному применению.

В России требования к чистым помещениям (ЧП) регламентируют два основных документа: ГОСТ Р 14644 и международный стандарт GMP, который используется при проектировании и строительстве чистых зон в фармацевтической, медицинской и пищевой промышленности.

Соблюдение стандартов чистоты на производстве напрямую влияет на:

- 1. Качество конечного продукта,** процент бракованной продукции. ЧП минимизируют количество дефектов и повышают надежность продукции, особенно в таких отраслях, как микроэлектроника.
- 2. Безопасность продукции.** Производство в стерильных условиях важно для безопасного проведения операций в медицине, недопущения попадания биологических загрязнений в фармацевтическую продукцию.
- 3. Соблюдение стандартов:** без соблюдения действующих международных норм и правил при строительстве и эксплуатации чистых производственных помещений невозможна их валидация.

Справка

Валидация служит для подтверждения того, что чистая зона спроектирована и построена с учетом требований нормативных документов. При проведении валидации измеряется чистота воздуха, проверяются материалы, использованные в монтаже чистых зон, соответствие техническому заданию. Также без подтверждения аккредитованной лабораторией о том, что производство соответствует международным нормам, производитель не сможет выйти на глобальные рынки и предложить продукцию на экспорт.

Диапазон проблем, связанных с пренебрежительным отношением к производственным особенностям, может варьироваться от финансовых потерь до техногенных катастроф. Так, в 2020 году компании, производящие полупроводники, столкнулись с массовыми дефектами, вызванными недостатком контроля чистоты, что привело к убыткам в миллиарды долларов.

Эксперты группы компаний «Диполь», исходя из своего опыта реализаций проектов, связанных с чистыми зонами, могут провести аудит производственных цехов, сделать выводы и предоставить рекомендации, как улучшить качество продукции, снизить количество брака только за счет изменения подхода к работе и соблюдения правил поведения в чистых зонах. При необходимости переоснащается производство, сотрудники обеспечиваются необходимой спецодеждой и материалами, проводится обучение персонала.



Примеры чистых производственных помещений, оборудованных компанией «Диполь» на предприятиях заказчиков

Основные требования и сложности

При всей очевидной важности чистых помещений их оборудование и эксплуатация сопряжены с соблюдением важных требований:

1. **Системы фильтрации.** ЧП должны быть оснащены высокоэффективными фильтрами (HEPA и ULPA), которые способны улавливать мельчайшие частицы размером до 0,1 мкм.
2. **Контроль микроклимата.** Важно поддерживать строго регламентированные технологическим процессом параметры температуры и влажности, чтобы избежать образования конденсата и статического электричества.
3. **Протоколы работы.** Сотрудники должны следовать установленным протоколам по входу и выходу из чистых помещений, а также носить специальную защитную одежду.
4. **Мониторинг состояния.** Регулярный контроль уровня загрязнений воздуха и микробиологической чистоты необходим для сохранения необходимых стандартов.

При этом нужно быть реалистами и понимать, что выполнение этих условий сопровождается такими основными сложностями, как:

- ✎ Высокие затраты. Создание ЧП требуют значительных инвестиций в технологии и оборудование, а также в обучение персонала.
- ✎ Обеспечение квалифицированного персонала. Нехватка специалистов, знакомых с технологией и процессами чистых помещений, может привести к ошибкам и несоответствиям в работе.



Российская специфика

В России использование чистых помещений в производстве сталкивается с рядом специфических проблем:

1. Руководство отечественных предприятий часто ошибочно полагается лишь на приобретение высококлассного оборудования. При этом нет понимания, что без инфраструктуры ЧП эффективность высоких технологий может быть снижена в разы.
2. Местное производство оборудования. Недостаток качественного местного оборудования и технологий может привести к необходимости импорта, что увеличивает затраты и срок поставки.
3. Недостаток квалифицированного персонала. Нехватка специалистов и отсутствие специального образования затрудняют реализацию проектов по ЧП.

Выбор подрядчика для строительства и оборудования чистых помещений

Очевидно, что при всех перечисленных сложностях и особенностях важен ответственный подход при поиске исполнителя ЧП. Этот выбор должен учитывать:

- ✎ Опыт и репутация. Изучите портфолио подрядчика и его опыт в создании чистых помещений, а также отзывы других клиентов.
- ✎ Комплексный подход. Подрядчик должен иметь возможность обеспечить весь процесс — от проектирования и строительства до установки оборудования и обучения персонала.
- ✎ Соответствие стандартам. Убедитесь, что подрядчик хорошо знаком с международными стандартами чистоты и может гарантировать их соблюдение.
- ✎ Качество оборудования. Узнайте у подрядчика, какие технологии и оборудование он использует и насколько они соответствуют требованиям ваших отраслей.
- ✎ Гибкость и поддержка. Выберите подрядчика, который готов предоставить постпродажное обслуживание и техническую поддержку.



Опыт компании «Диполь» при оборудовании чистых помещений

Группа компаний «Диполь» зарекомендовала себя как надежный партнер в области проектирования и строительства чистых помещений. Ее опыт включает:

- ✎ Клиентский подход. «Диполь» учитывает специфические потребности каждого клиента и предлагает индивидуальные решения для создания чистых помещений.
- ✎ Качественное оборудование. Компания работает с передовыми технологиями и поставляет качественное оборудование, соответствующее международным стандартам.
- ✎ Комплексное обслуживание. «Диполь» предлагает полный спектр услуг — от проектирования до последующей поддержки, что позволяет клиентам сосредоточиться на своих производственных процессах.
- ✎ Гибкость и отзывчивость. Команда компании готова адаптироваться к изменениям в требованиях клиентов и быстро реагирует на возникающие вопросы.



Комплексный подход. Новое оборудование перед установкой на производстве, построенном ГК «Диполь»

Заключение

Чистые помещения очень важны для обеспечения качества и безопасности продукции в различных отраслях. Несмотря на существующие сложности и особенности в России, инвестиции в чистые условия производства необходимы для достижения высоких стандартов и конкурентоспособности.

При выборе подрядчика для строительства и оснащения чистых помещений следует обращать внимание на опыт сотрудников, качество используемого оборудования и материалов в строительстве, соответствие современным стандартам и, что особенно актуально в современных условиях, — финансовую устойчивость компании. 

Глобальное



В мае 2025 года в городе Шеньчжэнь (Китай) состоялся дистрибьюторский съезд, посвященный двадцатилетию компании Shenzhen Zhuomao Technology Co., Ltd. Среди наиболее значимых партнеров в мероприятии приняли участие представители группы компаний «Диполь».



Партнерство

Производитель Shenzhen Zhuomao Technology наиболее известен как разработчик и производитель ремонтных центров и рентгеновских установок под торговой маркой Seamark ZM.



Занимая лидирующие позиции в Китае и осуществляя мировые поставки оборудования, компания занимается разработкой интеллектуального оборудования для пайки и инспекции и специализируется на производстве современных интеллектуальных ремонтных станций для печатных плат, рентгеновских инспекционных машин, рентгеновских счетчиков, 3D-рентгеновских инспекционных машин, автоматического оборудования для удаления олова, автоматических машин для реболлинга, лазерного паяльного оборудования, нестандартного автоматизированного оборудования и других комплексных решений для электронного производства, промышленного точного литья, полупроводниковой промышленности и других отраслей.

В рамках съезда представители индустрии из разных уголков мира смогли в очном формате обсудить актуальные экономические и технологические вопросы. В программу встречи также были включены экскурсия по заводу, презентация оборудования и новых технологических решений, банкет и знакомство с китайской культурой.

В ходе награждения лучших глобальных партнеров принимающая сторона отдельно отметила многолетний успешный опыт сотрудничества с компанией «Диполь».

Также руководство Shenzhen Zhuomao Technology обратило внимание на высокий уровень технологической и сервисной поддержки, которую компания «Диполь» предоставляет пользователям оборудования Seamark на территории РФ. 

Защита по стандарту

Группа компаний «Диполь» продолжает цикл информационных семинаров, посвященных изменениям стандартов по антистатической защите электроники.



Один из основных факторов, влияющих на качество электронной компонентной базы, — обеспечение адекватного уровня антистатической защиты на производстве.

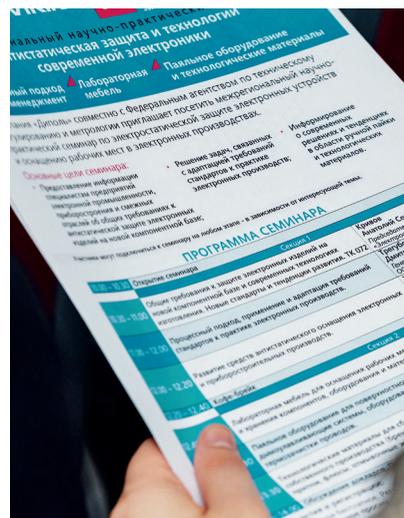
Системный подход предполагает всеобъемлющий контроль по принципу «Технологический процесс + Оборудование + Материалы». Эти три составляющие являются предметом деятельности координаторов предприятий по антистатической защите (ЭСР-координаторов). Совершенствование электронных компонентов становится причиной появления новых международных и национальных стандартов, в которых описаны регламенты по электростатике.

Требования по антистатической защите производств представлены в виде межгосударственных стандартов серии ГОСТ IEC 61340. Первоначальным стандартом, на который ориентируется специалист, ответственный за обеспечение антистатической защиты, служит ГОСТ IEC 61340-5-1, содержащий общие требования. Для подбора и оценки соответствия элементов защиты следует использовать стандарты ГОСТ IEC 61340-4-х, для материалов — ГОСТ IEC 61340-2-х. Учитывая непрерывные изменения компонентной базы, указанные стандарты постоянно перерабатываются в рамках пятилетнего срока действия. Для оперативного информирования о происходящих обновлениях Технический комитет по стандартизации ТК 072 «Электростатика» совместно с Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии с ГК «Диполь» продолжает ежегодный цикл информационных семинаров по изменениям стандартов.

Очередная встреча получила название «Антистатическая защита и технологии современной электроники». В основные цели семинара, состоявшегося 5 марта в Санкт-Петербурге, вошли:

- Предоставление информации специалистам предприятий электронной промышленности, приборостроения и смежных отраслей об общих требованиях к антистатической защите электронных изделий на новой компонентной базе.
- Решение задач, связанных с адаптацией требований стандартов к практике электронных производств.
- Информирование о современных решениях и тенденциях в области ручной пайки и технологических материалов.

В ходе мероприятия специалисты не только ознакомились с новыми стандартами по защите электронных устройств от электростатических разрядов, но и традиционно обсудили проблемы внедрения требований этих документов на отечественных предприятиях. Также были рассмотрены основные направления развития стандартизации в области электростатики и план работы ТК по стандартизации 072 «Электростатика».



Основные темы семинара:

- **Общие требования** к защите электронных изделий на новой компонентной базе и современных технологиях изготовления. Новые стандарты и тенденции развития.
- **Процессный подход**, применение и адаптация требований стандартов к практике электронных производств.
- **Развитие средств антистатического оснащения** электронных и приборостроительных производств.
- **Лабораторная мебель.** Мебель для хранения и работы с ЛВЖ в радиоэлектронной промышленности.
- **Паяльное оборудование** для поверхностного монтажа.
- **Технологические материалы** для сборки РЭА.

Информация о проведении следующих мероприятий данного формата будет размещена на сайте компании: dipaul.ru/events.



Программное обеспечение метрологических процедур в энергетической отрасли.



Александр Кондратьев,
руководитель проектов
KondratevAS@pg-spb.ru

ГК «Диполь» продолжает развивать сотрудничество с Ленинградской атомной электростанцией (ЛАЭС). Помимо оборудования на этом крупнейшем предприятии атомной энергетики будет применяться программное обеспечение, разработанное группой компаний «Диполь».

Одно из направлений группы компаний «Диполь» — поверочная деятельность в области обеспечения единства измерений.

Метрологическая служба компании организует первичную и периодическую поверку как собственных средств измерений, так и оборудования сторонних заказчиков.

Помимо метрологической деятельности эксперты «Диполь» имеют уникальный опыт разработки методик калибровки с применением математического аппарата неопределенности измерений, а также проведения межлабораторных сличительных испытаний (проверка квалификации).

Расширяя отраслевую направленность, «Диполь» осуществляет проекты по оснащению необходимым оборудованием крупных энергетических предприятий.

Технологические решения «Диполь» уже действуют как на российских (Ленинградская, Ростовская и др.), так и на международных атомных станциях — в Индии, Бангладеш, Турции.

«Диполь» обеспечивает объекты атомной энергетики промышленной (в том числе антистатической) и лабораторной мебелью, измерительным и испытательным оборудованием.

Еще одна грань такого сотрудничества — поставка программных решений в области метрологии.



Презентация ПО METLAB на конференции «Метрология в промышленности – 2024»



Данные тренды метрологической деятельности носят общемировой характер и базируются на требованиях стандарта 17025, который является мировым ориентиром для всех калибровочных и испытательных лабораторий.

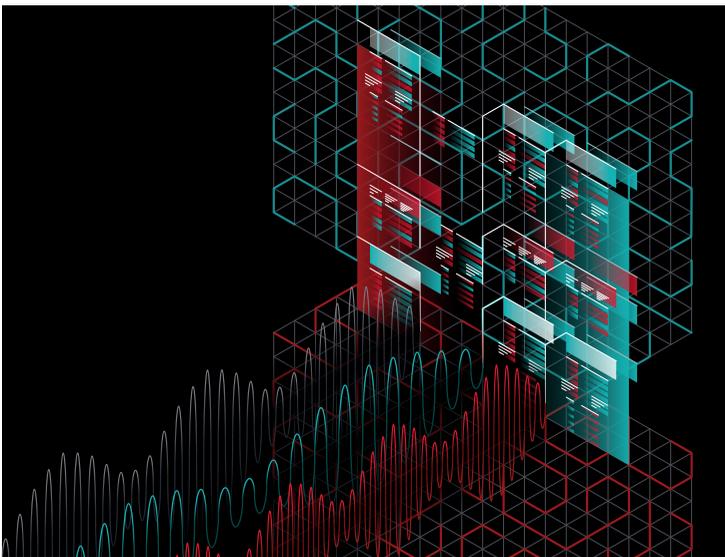
METLAB

DigitMeterVision

Именно практический опыт стал базой для появления собственных программных метрологических продуктов, таких как системы METLAB и DigitMeterVision, которые уже применяются на действующих предприятиях.

Идея разработки собственного ПО обсуждалась неоднократно, но приобрела практический толчок в условиях ухода с российского рынка продуктов зарубежных компаний. Основным ориентиром в работе над системой METLAB стало одно из наиболее привычных отечественным метрологам ПО METCAL (Fluke).

В 2022 году компания «Диполь» представила первую версию программного обеспечения METLAB, предназначенного для создания автоматизированных процедур измерений, ведения учета средств измерений, эталонов и информации о заказчиках, автоматизированной печати протоколов, актов и т. д.



Для полноценной автоматизации подходят эталоны, обладающие хотя бы одним интерфейсом связи: GPIB, LAN, RS-232, USB. Как правило, эталоны, используемые в настоящее время, либо соответствуют этому условию, либо сильно устарели и требуют замены на современные аналоги. Автоматизация может стать дополнительным аргументом для обновления эталонного парка приборов, так как является перспективным объектом инвестиций.

Разработчики в коллаборации с экспертами в области измерений учли современную специфику российской метрологии. Например, современные реалии таковы, что где-то еще продолжают использовать Windows, а некоторые предприятия по требованиям безопасности обязывают переходить на отечественные операционные системы, как правило, Astra Linux.

На ЛАЭС также уже началось внедрение новой ОС, поэтому столь важна кросс-платформенность ПО, обеспечивающая работу как с Windows, так и с Linux.

Также в базе данных METLAB по умолчанию присутствуют почти все типы средств измерений из Государственного реестра средств измерений, что упрощает регистрацию оборудования.

Благодаря такому подходу METLAB стал недостающим пазлом, необходимым для эффективной деятельности большинства метрологических лабораторий.



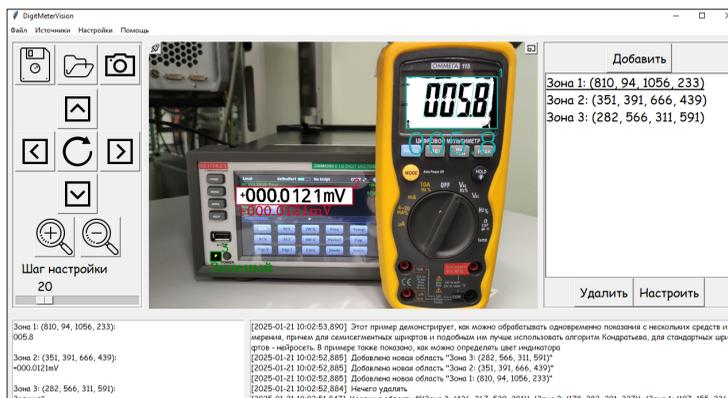
Автоматизированное рабочее место для проверки источников питания на базе ПО METLAB

Отдельного внимания заслуживает модуль машинного зрения DigitMeterVision, который может работать как вместе с METLAB, так и отдельно от него.

DigitMeterVision совместим с Windows, Linux и даже MacOS. Программа способна одновременно обрабатывать до десяти зон на одном кадре, и для каждой зоны может использоваться один из трех методов распознавания:

1. Быстрый и надежный алгоритм для распознавания чисел в семисегментных шрифтах с учетом точки и минуса.
2. Нейросеть, способная распознавать текст на русском и английском языках.
3. Определение цвета, что может быть полезно для отслеживания индикации приборов.

Возвращаясь к теме взаимодействия с предприятиями атомной энергетики, можем отметить, что на Ленинградской АЭС уже прошла апробацию METLAB и эксплуатируется DigitMeterVision.



Окно программы DigitMeterVision с тремя зонами распознавания. В данном примере используются все три описанных метода



Для стабильного освещения поверяемых средств измерений используется короб с подсветкой (возможны другие варианты фиксации приборов и освещения)

Умение получать измерения с цифровых экранов (не все виды оборудования обладают интерфейсами связи с компьютером) позволяет расширить возможности автоматизации. На основе машинного зрения DigitMeterVision и METLAB создаются автоматизированные стенды для поверки цифровых мультиметров, датчиков давления, термодатов и других приборов.

Обратная связь от метрологических лабораторий электростанции позволила разработчикам «Диполь» не только устранить выявленные мелкие баги, но и внедрить новые полезные функции. Так, была добавлена функция для создания более гибкого протокола поверки практически любой сложности (ранее вид протокола был ограничен более жестким шаблоном). Еще одно важное обновление — функция прерывания процедуры измерений без потери данных и с возможностью продолжения измерения. Данное нововведение позволяет оптимизировать рабочий график персонала при проведении длительных измерений.

Опыт использования системы машинного зрения DigitMeterVision находится под пристальным изучением специалистов «Диполь», поскольку не так давно программа вышла на рынок и продолжает обкатку на разных видах дисплеев. Уже можно констатировать, что метрологи ЛАЭС не имели проблем с распознаванием для всех используемых средств измерений, но подчеркнули особую значимость создания машинного зрения для снятия показаний со стрелочных приборов. Поэтому на ближайший год в планы разработчиков вошла задача по расширению возможностей машинного зрения для стрелочных средств измерений.

Специалисты ЛАЭС дают высокую оценку программному обеспечению ГК «Диполь» и выражают желание продолжить сотрудничество в проектах, связанных с разработкой автоматизированных процедур поверки. На фоне увеличения числа экспертов, участвующих в этом процессе, важно

отметить новую тенденцию, проявившуюся наряду с расширением автоматизации: современные реалии требуют от поверителя дополнительных навыков и знаний, рутинная специфика профессии метролога заменяется творческим подходом в решении традиционных задач.

Справка



Источник — www.vk.com/leningradaes

Ленинградская АЭС расположена вблизи г. Сосновый Бор (Ленинградская обл.). Количество действующих энергоблоков — 4. Установленная мощность — 4 373 МВт.

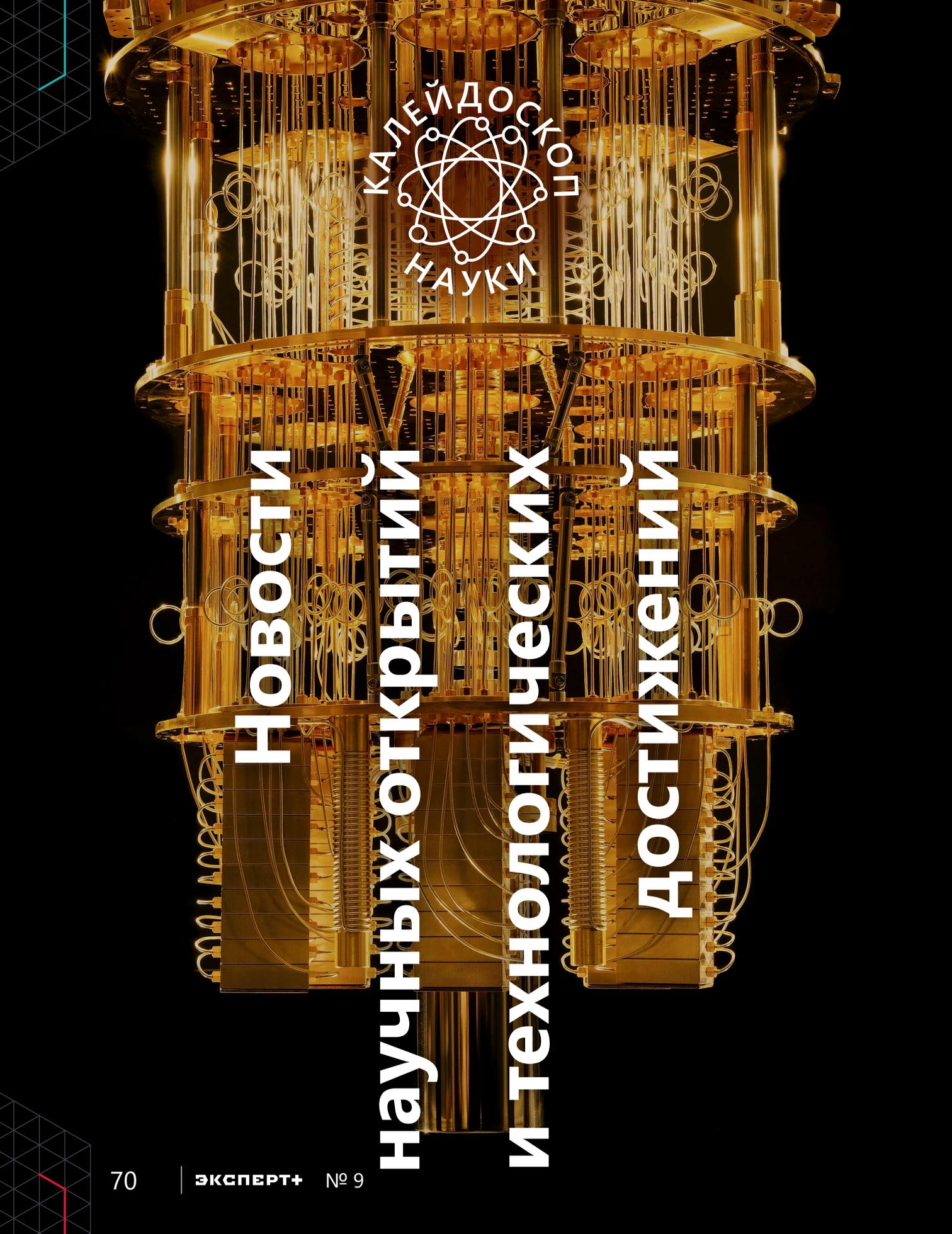
Крупнейший энергетический объект Северо-Западной Объединенной энергетической системы обеспечивает более 50% потребления Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Доля атомной генерации в ОЭС Северо-Запада, к которой относятся Кольская и Ленинградская АЭС, составляет 35%.

Строительство Ленинградской АЭС было начато в июле 1967 года, а 23 декабря 1973 года энергоблок № 1 ЛАЭС приняли в эксплуатацию. «Ленинградка» стала первой в СССР станцией с реактором РБМК-1000. Следующие три ленинградских энергоблока были введены в работу в 1975, 1979 и 1981 годах. Пуск третьего и четвертого энергоблоков позволил покончить с дефицитом электроэнергии в регионе и начать ее поставки за пределы Ленинградской области.

В феврале 2025 года Ленинградская АЭС получила лицензию Ростехнадзора на эксплуатацию энергоблока № 3 до 2030 года. Решение

о выдаче лицензии было принято после проведения представителями Ростехнадзора комплексного анализа и проверки состояния оборудования и документации энергоблока № 3 Ленинградской АЭС на соответствие современным требованиям безопасности и надежности, выполнение мероприятий по модернизации и замене элементов, выработавших свой ресурс, регистрации и технического освидетельствования оборудования. Оценка технического состояния энергоблока позволила сделать вывод о принципиальной возможности его эксплуатации до 50 лет. Продление срока эксплуатации позволит сохранить и повысить достигнутый уровень надежности энергосистемы России, а также минимизировать рост цен на электроэнергию для потребителей и сохранить безуглеродные источники энергии в энергобалансе Российской Федерации.

За всю историю работы ЛАЭС выработала 1,2 трлн кВт·ч электроэнергии — это рекордный показатель в истории отечественной атомной энергетики. 



КАЛЕЙДОСКОП
НАУКИ

НОВОСТИ НАУЧНЫХ ОТКРЫТИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ

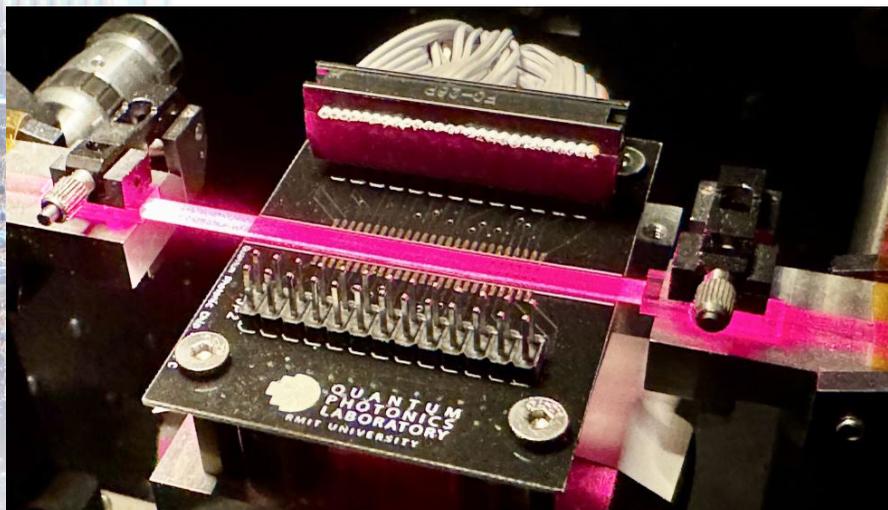
Игра в кванты

Команда ученых во главе с профессором Альберто Перуццо из Университета RMIT в Австралии объявила о создании первого в мире перепрограммируемого процессора на основе света.

Авторы считают, что их изобретение открывает новую эру квантовых вычислений и связи.

В будущем крупномасштабные квантовые компьютеры смогут решать задачи, пока непосильные современным вычислительным системам. В качестве процессора разработчики применили фотонное устройство, использующее световые частицы для передачи информации. Такой процессор может обеспечить успешные квантовые вычисления за счет минимизации «потерь света».

«Эта инновация может привести к созданию более компактной и масштабируемой платформы для квантовых фотонных процессоров», — поясняет Перуццо. Соавторы исследования добавляют, что в ходе экспериментов устройство показало себя «полностью управляемым». Быстрое перепрограммирование происходило с очень малым энергопотреблением, что избавило ученых от необходимости создавать множество отдельных устройств.



«Наша конструкция делает квантовый фотонный компьютер более эффективным с точки зрения потерь света, что имеет решающее значение для продолжения вычислений, — считает Перуццо. — Если вы «потеряете» свет, то вам придется перезапустить вычисления».

Ученые провели ряд экспериментов, в ходе которых перепрограммировали фотонный процессор. В результате применения различных напряжений удалось добиться производительности, эквивалентной 2500 типовым полупроводниковым процессорам.

Об этом говорится в авторской статье, опубликованной в журнале Nature Communications.

Новая технология открывает большие перспективы в самых различных отраслях. Например, с ее помощью можно будет усовершенствовать существующие системы связи и гарантированно защитить их от взлома. Можно применить ее и для разработки новых сенсорных приложений, используемых в здравоохранении или при мониторинге состояния окружающей среды.

От органического к физическому

Химики Массачусетского технологического института (MIT) создали катод аккумулятора из органических материалов.

От разработки ожидают снижения зависимости производителей электромобилей от редких металлов, например кобальта.

Несмотря на то, что этот металл характеризуется существенными недостатками (высокая цена, сопровождающие добычу и производство экологические и социальные проблемы), многие электромобили оснащены аккумуляторами с содержанием кобальта.

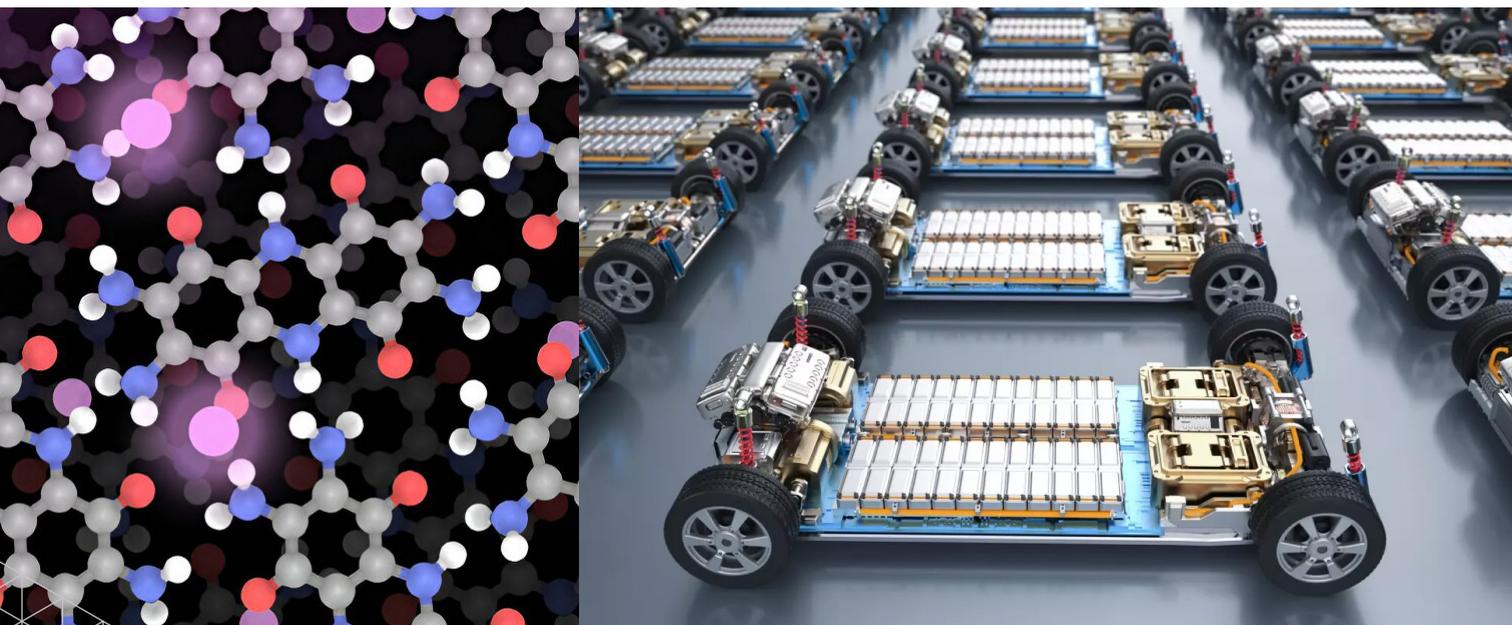
Ученые разработали материал, позволяющий получить более экологичный способ питания электромобилей. Концепция нового литий-ионного аккумулятора включает катод на основе органических материалов вместо кобальта или никеля.

Исследования показали, что разработанный катод можно изготавливать с гораздо меньшими затратами, чем у кобальтсодержащих аккумуляторов. Причем с сохранением той же скорости передачи электричества. Новый аккумулятор также обладает сопоставимой емкостью и быстрее заряжается.

Авторы проекта заявляют, что новая технология, успешно конкурируя с существующими, способна значительно снизить затраты и нагрузку на экологию при добыче сырья.

Разработанный материал состоит из множества слоев небольшой органической молекулы бис-тетрааминобензохинона (TAQ), которая содержит три сросшихся гексагональных кольца. Слои образуют структуру, подобную графиту. Внутри молекул расположены химические группы так называемых хинонов, служащие резервуарами для электронов, а также амины, отвечающие за образование прочных водородных связей.

Испытания нового материала подтвердили расчеты — проводимость и емкость разработанного аккумулятора сравнимы с аналогичными характеристиками кобальтсодержащих батарей, а скорость зарядки батареи с катодом из TAQ выше, чем у существующих аналогов, что значительно упрощает эксплуатацию электротранспорта.



Пожизненный заряд

Стартап Betavolt объявил о создании ядерной батареи, способной генерировать электричество в течение 50 лет.

Отмечается, что в модуль размером 15×15×5 мм помещен изотоп никель-63. На сегодня изделие может выдавать мощность 100 мкВт и напряжение 3 В.

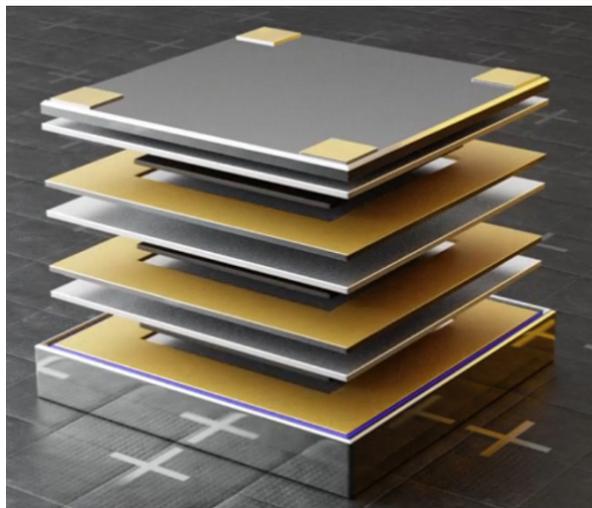
Последовательное соединение модулей позволяет создавать батареи, значительно расширяющие возможности современной техники. Например, для мобильных телефонов не понадобятся зарядные устройства, а дроны можно будет отправлять практически в вечный полет.

Разработчики утверждают, что такая батарея безопасна с точки зрения радиации, не имеет способности к самовозгоранию и взрывам и может работать в интервале температур $-60...+120$ °С. После завершения процесса радиоактивного распада начинка превращается в не представляющий угрозы стабильный изотоп меди.

Батарея уже проходит пилотные испытания. В планах стартаперов — ее серийное производство.

Эта разработка, как и множество подобных, использует источник изотопов, выделяющий энергию при радиоактивном бета-распаде. У таких батарей низкий КПД на уровне единиц процентов, но они могут работать десятилетиями, поэтому нашли применение, например, в качестве бортовых систем питания межпланетных станций, которые направляются вглубь Солнечной системы.

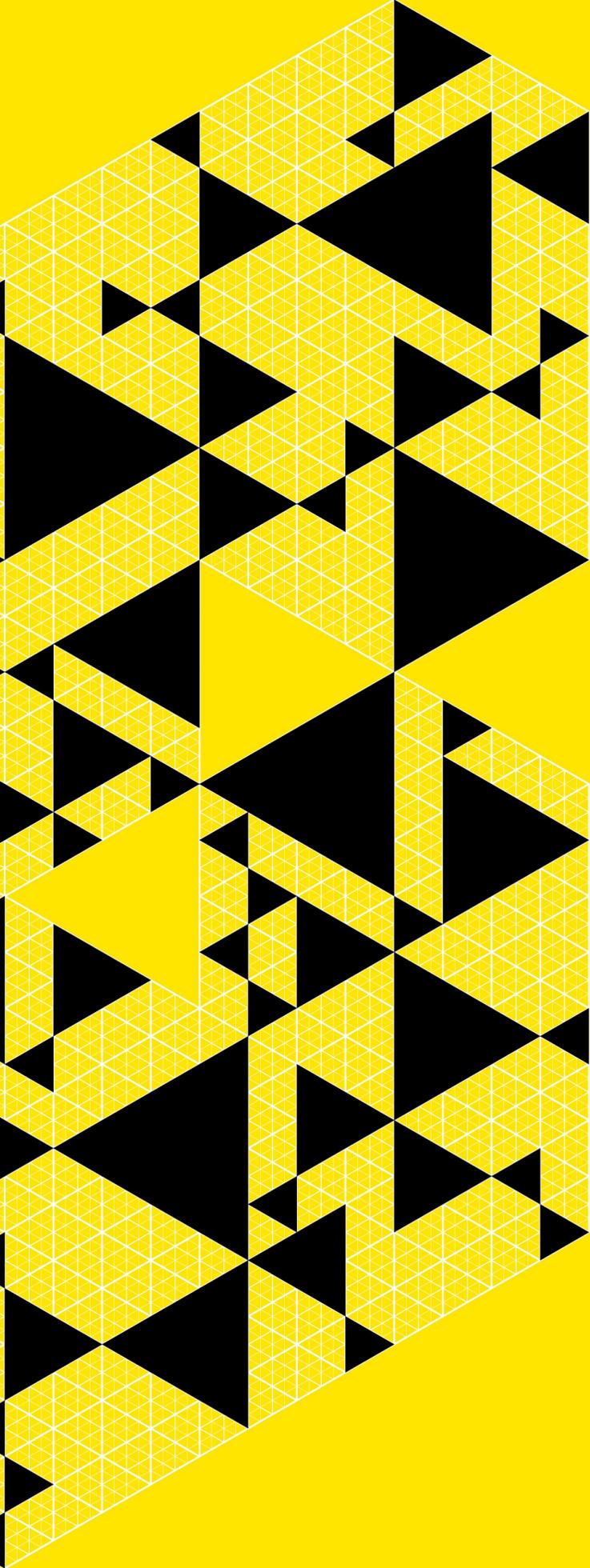
Пригодные для использования в массовой электронике портативные прототипы атомных бета-гальванических батарей безуспешно пытаются создать в США, России и других странах. Такие решения безопасны, но мощности, достаточной для работы тех же смартфонов, пока никто из разработчиков добиться не сумел.



Впрочем, в Betavolt этим тоже похвастаться не могут и признают, что революция отложена «до завтра».

В основе атомной батарейки Betavolt используются алмазные полупроводники и изотоп никель-63, который после распада становится изотопом меди-64.

В природе изотопа никель-63 не существует. Его получают в специальных ядерных реакторах, что делает стоимость 1 грамма изотопа настолько запредельной, что, мягко говоря, устройт далеко не всех пользователей смартфонов. 



Д
Д ДИПОЛЬ