ПРОМ ЭКСПО
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

ПРИБОРТЕХ ЭКСПО

14
август / 2020

КИП, ЭЛЕКТРОНИКА, КОМПОНЕНТЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Применение термохимически стойких фильтрующих материалов в приборостроении 10

Типовой анализ и оптимизация параметров изделий электроники 22

Проблемы разработки коммерческих IoT – продуктов в Российской Федерации 24

Как успешно внедрить первого робота 50

Выставка “Силовая Электроника” – 2020: компоненты и модули силовой электроники 55

Выставка “ChipEXPO” – 2020: Впервые в России настоящая онлайн выставка по электронике 67

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР ИЗДАНИЯ
WWW.PROMPAGES.RU

Тел./факс: +7 (495) 660-36-20
Розница (до упаковки): sales@dart.ru
Мелкий опт (1...9 упаковок): sales@dart.ru
Опт (10 упаковок и более):alex@dart.ru
www.dart.ru
Звоните: ПН-ЧТ с 8-00 до 17-45, ПТ с 8-00 до 17-00 (МСК)

DART ELECTRONIC

ООО «Дарт Электроникс» существует на рынке электронных компонентов с 1990 года.

Сейчас наша компания называется ООО «Дарт Холдинг».

Товары поставляются со склада в Москве или под заказ. Закупая товары напрямую у лучших зарубежных заводов-изготовителей, наше предприятие имеет возможность поставки большого ассортимента импортных электронных компонентов в кратчайшие сроки.

Особенностью нашей работы являются: индивидуальный подход к требованиям заказчика и повторяемость поставок товара. Позиции, которые в нашем каталоге отсутствуют, можно заказать.

Каталог насчитывает около 230 тысяч товарных позиций, из которых на сегодня на складе в Москве имеется около 60 тысяч позиций.

Основные разделы каталога:

Электронные компоненты: Микросхемы, транзисторы, диоды, светодиоды, резисторы, потенциометры, термисторы, конденсаторы, дроссели, варисторы, оптоэлектронные приборы и индикация, дисплеи.

Установочные изделия: Разъемы, переключатели, кнопки, клеммники, держатели предохранителей, динамики, микрофоны, излучатели звука, кабельные вводы, термоконтакты и термостаты, вентиляторы и пр.

Фурнитура для электронных устройств: Ножки и ручки для аппаратуры, стойки межплатные, направляющие плат, держатели светодиодов, терминалы, крепеж металлический и пластиковый, стяжки кабельные, и пр.

Приборы и готовые изделия: Иточники питания.

Услуги: Литье пластиковых и резиновых изделий на заказ, токарные и фрезерные изделия, штампованные изделия, этикетки и шильдики, кабельные сборки и жгуты проводов, аккумуляторные сборки, доставка зарубежных грузов.

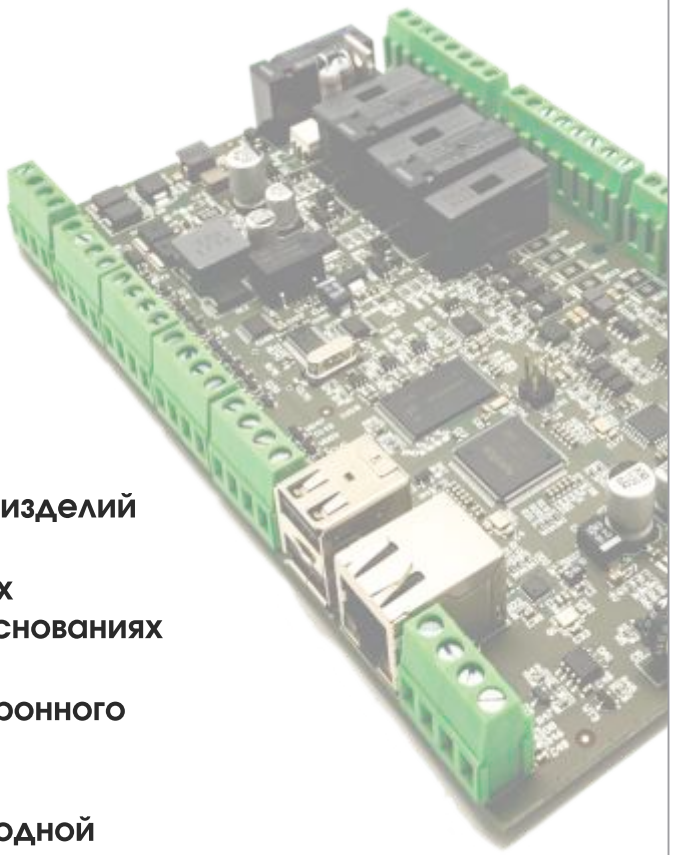
Мы работаем со всеми регионами России; с юридическими и физическими лицами. Любой заказ от резистора до крупного оптового заказа будет доставлен транспортными компаниями России или нашей курьерской службой.

Наш сайт позволяет отслеживать основные этапы заказа и наличие товара на складе в Москве. Информация о наличии товара обновляется несколько раз в сутки. Осуществляем еженедельную доставку из-за рубежа сборных грузов с электронными компонентами на наш склад в Москву.

HotPCB
Электроника под ключ

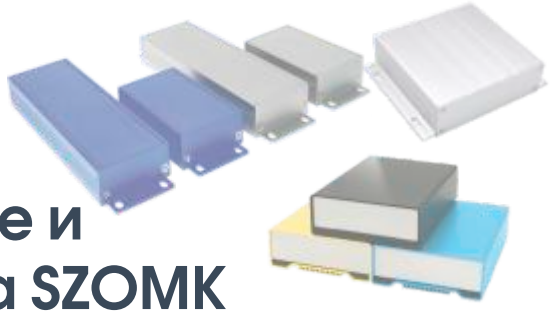
НПО ПОБЕДА

+7(499)322-36-25
pcb@hotpcb.ru
hotpcb.ru



- Проектирование электронных изделий
- Поставка печатных плат любых конфигураций на различных основаниях
- Изготовление прототипа электронного изделия от 5 рабочих дней
- Срочный поверхностный и выводной монтаж любой сложности
- Закупка электронных компонентов под ключ
- Изготовление кабелей и жгутов

SZOMK



Готовые алюминиевые и пластиковые корпуса SZOMK

Дополнительные услуги для корпусов SZOMK:

- Адаптация корпусов под изделие
- Нанесение изображений
- Изготовление декоративных наклеек

НПО ПОБЕДА – официальный представитель SHENZHEN OMK ELECTRONICS CO., LTD в России

НПО ПОБЕДА

+7(499)322-36-25
info@myszomk.ru
myszomk.ru

КОМПАНИЯ «ГЛОБАЛ ЭЛЕКТРО ГРУПП» ОСНОВАНА В 2013 ГОДУ. ЗА ЭТО ВРЕМЯ, МЫ СТАЛИ ВЕДУЩИМ ПОСТАВЩИКОМ НИЗКОВОЛЬТНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, А ТАКЖЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ, ЛЕГКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЕЙ.

ПОДПИСАНЫ СОГЛАШЕНИЯ С КРУПНЕЙШИМИ ЗАВОДАМИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ.

Московская область, г. Балашиха, мкр. Керамик,
ул. Керамическая, д. 2А
Контактный телефон: +7 (495) 665-50-55
E-mail: sales@globelectro.ru
Web: www.globelectro.ru

ГлобалЭлектроГрупп

НАШИ ПАРТНЁРЫ:

- JUMO
- ANDERSON-NEGELE
- B&R
- BALLUFF
- BEIJER
- CESCO
- DONALDSON
- KEOFITT
- MURZAN
- NETZSCH
- VALMET
- VEGA
- TURCK
- DOLD
- DELL
- ABB
- DANFOSS
- GEA
- MURR
- PARTEX
- PILZ

СЕГОДНЯ КОМПАНИЯ «ГЛОБАЛ ЭЛЕКТРО ГРУПП» ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС УСЛУГ, СВЯЗАННЫХ С ПОСТАВКАМИ ВЫСОКОКЛАССНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Акционерное Общество
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ

ГИРИКОНД

ПРИБОР МЦЕ-26А

Прибор предназначен для измерения на частоте 1кГц электрической ёмкости и тангенса угла потерь конденсаторов и их разбраковки по электрической ёмкости и тангенсу угла потерь.

При измерении используется эквивалентная параллельная двухэлементная схема замещения конденсатора.

Номер в Госреестре 70463-18

- Диапазон измерения ёмкости от 0,1 пФ до 1500 мкФ.
- Диапазон изменения тангенса угла потерь от $1\text{-}10^{-4}$ до 1,2.
- Частота напряжения переменного тока на измеряемом объекте (1000±3) Гц.
- Погрешность во всем диапазоне С и tgδ нормируется.
- Работа с ПК по стандартному интерфейсу USB.
- По условиям применения прибор относится к группе 2 ГОСТ 22261.

194223, Санкт-Петербург,
ул Курчатова, 10

Тел.: (812) 247-14-60
Факс: (812) 552-60-57

www.giricond.ru
Email: 333@giricond.ru

МФЭС

РОССЕТИ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»

1-4 ДЕКАБРЯ 2020
Москва, ВДНХ, 75 павильон

При поддержке
РОССЕТИ

Организатор
ЗАО «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»

Оператор
Grata adv

expoelectroseti.ru
vk.com/electrosetiforum
facebook.com/forumelectroseti
instagram.com/expoelectroseti

ОБНИНСКИЕ ФИЛЬТРЫ
ЭКСПРЕСС·ЭКО
с 1991 года

ПОРОПЛАСТЫ

Группа Компаний «Обнинские Фильтры» производит поропласты из термохимически стойких материалов – ПТФЭ и СВМПЭ с 1991 года. Поропласты ЭКОПЛАСТ-F и ЭКОПЛАСТ-PE изготавливаются в виде однослойных или многослойных полых цилиндров, блоков и пленок различных типоразмеров.

Фильтрационное применение поропластов

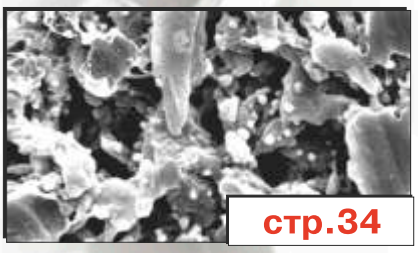
- очистка сжатых газов, в том числе инертных, от аэрозолей и механических примесей;
- фильтрация обессоленной и деионизованной воды;
- фильтрация кислот и щелочей, травителей, смеси Каро, фоторезистов, в том числе в замкнутом цикле;
- фильтрация электролитов, в том числе в замкнутом цикле.

Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км, зд. 19
+7 (484) 396-07-08 • 8 (800) 234-30-73
filter@express-eco.ru • www.express-eco.ru

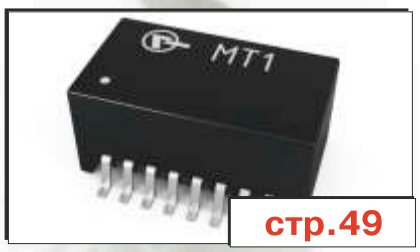
Публикации

Электротехнические и конструкционные изделия из меди и медных сплавов

Кварцевые генераторы с высокой температурной стабильностью



Применение новых пористых материалов для нужд различных отраслей промышленности



Передовые магнитопроводы и электромагнитные компоненты

«Российская промышленная неделя» -2020: Промышленность в новой реальности

Применение термохимически стойких фильтрующих материалов в приборостроении 10-15

Электротехнические и конструкционные изделия из меди и медных сплавов 18-19

Типовой анализ и оптимизация параметров изделий электроники 22

Проблемы разработки коммерческих IoT - продуктов в Российской Федерации 24

Кварцевые генераторы с высокой температурной стабильностью 28-31

Применение новых пористых материалов для нужд различных отраслей промышленности 34-38

Поли-пара-ксилиленовые покрытия: зарубежные аналоги Parylene-N и Parylene-C 42-43

Передовые магнитопроводы и электромагнитные компоненты 49

Как успешно внедрить первого робота 50

Выставка “Силовая Электроника” – 2020: компоненты и модули силовой электроники 55

Итоги выставки “Силовая Электроника” – 2019 56-57

Выставка “Дефектоскопия/ NDT Surgut” – 2020: неразрушающий контроль и техническая диагностика 61

Итоги выставки “Территория NDT» – 2020 62-63

Выставка “ChipEXPO” – 2020: Впервые в России настоящая онлайн выставка по электронике 67

«Российская промышленная неделя» -2020: Промышленность в новой реальности 71

НАУЧНО – ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭЛ-КОС»

+7 (4967) 73-54-52, +7 (985) 769-70-81, 142290, Московская обл., г. Пущино, ул. Институтская, д. 7

E-mail: info@elkos.su www.spec-kondensator.ru

НПП «ЭЛКОС» на протяжении 29 лет является эксклюзивным производителем конденсаторов серии Э собственной разработки, которые обладают уникальными характеристиками и превосходят подобную продукцию отечественных и иностранных производителей. Наши конденсаторы позволяют получить выгодное решение по программе импортозамещения при недостижимых для аналогов показателях цена-качество-характеристики.

Применение конденсаторов серии Э открывает новые горизонты характеристик для оборудования радиолокации и связи, лазерной и медицинской техники, измерительной техники, электроприводов и силовой электроники, буровых установок, импульсных источников питания и преобразователей частоты.

ПРЕИМУЩЕСТВА НАШИХ КОНДЕНСАТОРОВ

Использование новых высокотехнологичных материалов и оригинальных конструкций, позволяют нам создавать и серийно выпускать надёжные и долговечные конденсаторы емкостью от 100 пФ до 10 мкФ и напряжением от 1 до 120 кВ. Конденсаторы серии Э имеют высокие удельные характеристики, низкую индуктивность (до 4 нГн) и работают в интервале температур - от минус - 60 до + 105 градусов Цельсия.

НАЛИЧИЕ СОБСТВЕННОГО КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО И ПРОИЗВОДСТВА

Используя накопленный с разработчиками оборудования опыт по применению конденсаторов, наши специалисты помогают заказчику подобрать конденсаторы под режим работы и особенности эксплуатации оборудования, решить текущие и перспективные задачи, провести модернизацию.

Учитывая гибкость и опыт конструкторского бюро и производства предлагаем воспользоваться следующими преимуществами:

- изготовление конденсаторов по индивидуальному заданию в количестве от одной штуки;
- изготовление опытных образцов под требуемые габариты и конфигурацию посадочного места с последующей корректировкой;
- изготовление в кратчайшие сроки, многоэтапный контроль качества и выходные испытания.

У нашего предприятия сложились многолетние деловые отношения с большим числом производственных предприятий и их проектно-конструкторских подразделений, научно-исследовательских институтов России. В числе этих организаций предприятия концерна «Алмаз-Антей» и корпорации «Ростех», производственные предприятия ПАО «РЖД», МГТУ им. Баумана и ПАО «Радиофизика».

НАШ ОПЫТ - ЭТО ВАШЕ ПРЕИМУЩЕСТВО!

Участники номера

НАШИ КЛЮЧЕВЫЕ ПАРТНЕРЫ

ДМЗ | *производство продукции из меди и сплавов* | ..... 1-я обложка, стр. 18-19

Дарт Холдинг | *зарубежные электронные компоненты, фурнитура для электронных устройств* | ..... 2-я обложка, стр. 47

Электронные приборы, НПП | *разработка и производство микроэлектроники* | ..... 3-я обложка

Горизонт Плюс | *разработка и поставка датчиков тока, напряжения и активной мощности* | ..... 4-я обложка, стр. 26

Победа НПО | *производство электроники под ключ* | ..... стр. 1

Глобал Электро Групп | *электроника и средства промышленной автоматики* | ..... стр. 2

Гириконд | *разработка и производство электронных компонентов* | ..... стр. 3

Международный форум «Электрические сети» | *Москва* | ..... стр. 4

Обнинские Фильтры | *микрофильтрационное оборудование из термохимически стойких материалов* | ..... стр. 5, 10-15, 34-39

Элкос, НПП | *производство конденсаторов специального назначения* | ..... стр. 7

ПРИБОРЫ МАТЕРИАЛЫ ТЕХНОЛОГИИ

Allton | *резинотехнические изделия* | ..... стр. 16

Тульский завод трансформаторов | *производство высокочастотных трансформаторов и дросселей* | ..... стр. 17

Онэлек | *комплексные поставки электронных компонентов* | ..... стр. 20

Трафо | *приборостроение* | ..... стр. 21

Эм-Эс-Си Софтвэр РУС | *полный спектр инженерных расчётов* | ..... стр. 22-23

Fraxis | *контрактная разработка приборов и исследования* | ..... стр. 24-25

Оптулс | *слесарный и электромонтажный инструмент* | ..... стр. 26

Pacific Microelectronics Inc. | *проектирование, изготовление и монтаж печатных плат* | ..... стр. 27

Микротех |оборудование для полупроводниковой промышленности | ..... стр. 27

Морион | *кварцевые приборы стабилизации и селекции частоты* | ..... стр. 28-31

Модуль-Иновации, НТЦ | *аккумуляторы, расходомеры, безопасность, электроника* | ..... стр. 32

Базальт | *влагозащита и электроизоляция электронных устройств* | ..... стр. 40-43

АйТи-электрон | *электронные компоненты* | ..... стр. 44-45

Завод Атлант, НПО | *разработка и производство электрических соединителей* | ..... стр. 46

Rehm Thermal Systems | *оборудование для производства электроники* | ..... стр. 48

Мстатор | *электромагнитные компоненты* | ..... стр. 49

ДС Роботикс | *роботизация промышленных производств* | ..... стр. 50-51

Центр Разработки Электроники | *разработка электронных устройств* | ..... стр. 52

ВЫСТАВКИ ФОРУМЫ КОНФЕРЕНЦИИ

PCVExpo «Насосы. Компрессоры. Арматура. Приводы и двигатели» | *Москва* | ..... стр. 53

Силовая Электроника/PowerElectronics | *Москва* | ..... стр. 54-57

Автоматизация | *Санкт-Петербург* | ..... стр. 58

Аналитика Экспо - 2020 | *Москва* | ..... стр. 59

Дефектоскопия/ NDT Surgut | *Сургут* | ..... стр. 60-61

Территория NDT. Неразрушающий контроль. Испытания. Диагностика | *Москва* | ..... стр. 62-63

Рос - Газ - Экспо | *Санкт-Петербург* | ..... стр. 64

GasSUF | *Москва* | ..... стр. 65

ChipEXPO - 2020 | *Москва* | ..... стр. 66-67

Mitex - 2020 | *Москва* | ..... стр. 68

Российский международный энергетический форум | *Санкт-Петербург* | ..... стр. 69

Технофорум - 2020 | *Москва* | ..... стр. 70-71

Rusweld - 2020 | *Москва* | ..... стр. 72

Weldex | *Москва* | ..... стр. 73

Термообработка | *Москва* | ..... стр. 74

Свидетельство о регистрации средства массовой информации выдано Северо-Западным окружным межрегиональным территориальным управлением

Министерства РФ по делам печати, телерадиовещанию и средств массовых коммуникаций 27 февраля 2004 г.
Регистрационный номер ПИ №2-7019

Учредитель и издатель: ООО «Эм энд Ти Консалтинг» / «M&T Consulting ltd.»

Адрес редакции и издателя:
195027, Россия, Санкт-Петербург, ул. Магнитогорская, д. 51
тел./факс: (812) 326-18-63, 326-18-64, для кор.: 195027, а/я 117

Отпечатано в типографии:
ООО «Колорит». 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Б.Пушкарская, д.10, литер А,
тел./факс: (812) 380-03-99

Подписано к печати 01.08.2020. Дата выхода в свет 13.08.2020
Общий тираж: 13 000 экз. Бесплатно.
Главный редактор: Лукьянов А.В.

Ответственность за достоверность информации несет рекламодатель.
Для лиц старше 16 лет.

Обновленная информация представлена на информационном портале www.prompages.ru

Применение термохимически стойких фильтрующих материалов в приборостроении

Е. Астахов, к. х. н.[1], А. Астахова, к. б. н.[2], П. Царин [3],
И. Колганов, к. т. н.[4], С. Горобец [5], А. Дымова [6]

Группа компаний «Обнинские Фильтры» (г. Обнинск) в течение 30 лет производит микрофильтрационное оборудование для предприятий различных областей промышленности. В настоящее время нашими заказчиками являются более 1000 предприятий приборостроения, радиоэлектронной, химической, нефтегазовой, фармацевтической, пищевой и других отраслей промышленности. Это позволило занять лидирующее положение среди отечественных производителей микрофильтрационного оборудования и, благодаря владению целым спектром инновационных технологий, производить уникальные фильтрующие материалы и предлагать предприятиям оптимальные технологические решения поставленных, в том числе «нефильтрационных», задач.

ГК «Обнинские Фильтры» специализируется на производстве фильтрующих элементов из наиболее химически и термически стойких материалов – фторопласте (ПТФЭ марки Ф-4, ГОСТ 10007-80) [1] и сверхвысокомолекулярном полиэтилене (СВМПЭ, ТУ 2211-001-98386801) [2]. На основе этих полимеров изготавливаются поропласты марок «ЭКОПЛАСТ-F» и «ЭКОПЛАСТ-PE», выполненные в виде многослойных полых цилиндров определенной геометрии. Для очистки жидких и газообразных сред мы предлагаем фильтрующие элементы глубинного типа на основе этих поропластов (фото 1, 2 и 3). Диапазон рабочих температур изделий из фторопласта-4 составляет от температуры жидкого азота -193 до +160°С (ограниченно до 250°С), для СВМПЭ – от -60 до +100°С.

Инновационные пористые материалы марок «ЭКОПЛЕН-F» и «ЭКОПЛЕН-PE» в виде пористых пленок являются низкоселективными мембранами. При фильтровании такие мембраны задерживают частицы в основном на поверхности (экранный механизм задержания), однако благодаря достаточно широкому распределению пор по размерам может происходить задержание частиц также и в объеме материала (глубинный механизм задержания) [3]. Пористые пленки находят применение как в виде листов и реализуются рулонами, так и являются основой для производства гофрированных фильтрующих элементов (фото 4). Диапазон рейтингов фильтрации поропластов лежит от 0,2 до 50 мкм и более (Таблица 1).

Основной спектр задач, которые мы решаем на предприятиях различных отраслей промышленности, – это фильтрация химически агрессивных жидких и газообразных сред.

Поропласты могут применяться для решения разнообразных задач, исходя из уникальных свойств этих материалов, а именно: высокой химической, механической и термической стойкостью. Высокое качество изготовления поропластов на специальном оборудовании позволяет четко соблюдать и контролировать параметры выпускаемой продукции.

С заводами приборостроительной промышленности ГК «Обнинские Фильтры» сотрудничает уже более 25 лет [4]. В данной статье мы хотели бы осветить ряд решаемых с помощью нашего фильтрационного оборудования задач очистки жидких и газообразных сред, возникающих на этих предприятиях, а именно [5]:

- **фильтрация обессоленной и деионизованной воды**
- **очистка сжатых газов, в том числе инертных, от аэрозолей и механических примесей**
- **фильтрация электролитов, в том числе в замкнутом цикле**
- **отбор проб для аналитических исследований, газоанализаторов и пр.**
- **фильтрация кислот и щелочей, травителей, смеси Каро, фоторезистов, в том числе в замкнутом цикле.**

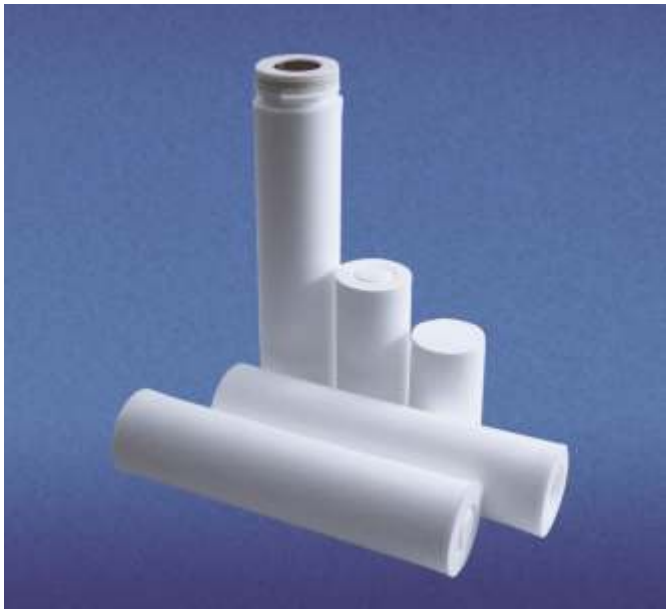


Фото 1. Фильтрующие элементы на основе фторопласта-4 «ЭКОПЛАСТ-F»

1 ООО «Обнинские фильтры», генеральный директор.
2 ООО «Экспресс-Эко-Фильтр», генеральный директор.
3 ООО «НПП Эко-Фильтр», генеральный директор.
4 ООО «Обнинские фильтры», заведующий лабораторией.
5 ООО «Обнинские фильтры», заместитель генерального директора по науке и технологиям.
6 ФГУП ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН, старший научный сотрудник.

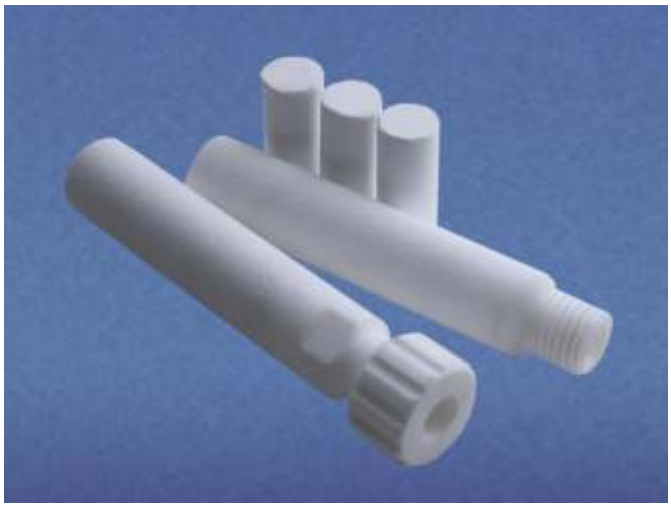


Фото 2. Минипатроны «ЭКОПЛАСТ–F»

Фото 3. Фильтрующие элементы на основе СВМПЭ «ЭКОПЛАСТ–РЕ»

1. Фильтрация деионизованной воды.

Для того, чтобы не снизить электросопротивление высокоомной воды, необходимо использовать фильтродержатели и фильтрующие элементы, изготовленные полностью из фторопласта–4, материала с уникальной химической чистотой, что гарантирует отсутствие каких–либо выделений в фильтрат и позволяет их эксплуатировать при очистке особо чистых жидкостей.

Нашим предприятием выпускаются однопатронные фильтродержатели из фторопласта–4 марки ДФП–001 L (Фото 7). Корпус фильтродержателя изготовлен из политетрафторэтилена марки фторопласт–4. Фильтродержатель имеет посадочное место под фильтроэлемент высотой 125 или 250 мм, максимальное рабочее давление 4 атм, максимальная рабочая температура – 170°С. Корпус фильтродержателя комплектуется спускным штуцером, имеет посадочное место А7 (диаметр 56,5 мм с байонетным затвором) или посадочное место с внешней резьбой ¾ дюйма, габаритные размеры: высота около 600 мм, ширина около 200 мм. Подсоединение к линии – штуцер из фторопласта–4 под шланг или с резьбой под необходимый размер. Входной и выходной фланцы выполнены в основании корпуса, что позволяет производить замену фильтрующих элементов при снятом корпусе без отсоединения внешних трубопроводов. Фильтродержатель снабжен ножками для стационарной установки на полу или любой горизонтальной опорной поверхности.

Для фильтрации деионизованной воды мы предлагаем использовать фильтроэлементы глубинного типа из фторопласта–4 (торговая марка «ЭКОПЛАСТ–F») высотой 125 или 250 мм (установленных по одной штуке в фильтродержатель) с рейтингом фильтрации 0,2 мкм.

Фильтроэлементы из фторопласта–4 инертны по отношению к деионизованной воде, не выделяют примесей в фильтрат, могут быть частично регенерированы и использованы повторно. Материал фильтрующих элементов представляет собой многослойную, твердую, пористую структуру с толщиной стенки 22 мм, т.е. в одном фильтроэлементе сочетаются 2–3 фильтра, что дает возможность равномерно распределять грязевую нагрузку и иметь повышенный ресурс работы.

Таблица 1. Технические характеристики поропластов

Техническая марка / Торговая марка Поропласта	ФМ–100 «ЭКОПЛАСТ–F»	ФМ–101 «ЭКОПЛАСТ–РЕ»	ФМ–400 «ЭКОПЛЕН–F»	ФМ–401 «ЭКОПЛЕН–РЕ»
Полимер	ПТФЭ	СВМПЭ	ПТФЭ	СВМПЭ
Геометрия материала	Блок		Пленка	
Пористость, %	35 – 55	35 – 50	40 – 60	40 – 50
Диапазон рейтингов фильтрации, мкм	0,2 – 20	1 – 50	0,2 – 5	2 – 20
Удельная воздухопроницаемость, $м^3/(м^2 \cdot ч \cdot кПа \cdot мм)$	0,5 – 25	2 – 50	50 – 300	100 – 1500
Прочность на разрыв, МПа	2 – 4	3 – 7	3 – 6	2 – 8
Разрывное удлинение, %	40 – 90	20 – 50	50 – 120	20 – 60

2. Фильтрация сжатого воздуха и технологических газов.

Для очистки сжатых газов и воздуха с производительностью до 500 м³/час от механических частиц, аэрозолей и капель масла и воды наша фирма производит однопатронные фильтродержатели марки ДФП-201G и многопатронные фильтродержатели с 3 или 5 посадочными местами, которые можно соединить параллельно для организации непрерывного процесса фильтрации (Фото 5 и 6). Корпуса фильтродержателей изготовлены из нержавеющей стали марки AISI 316L, комплектуются манометром и спускным штуцером, имеют посадочные места под фильтрующие элементы высотой до 1000 мм. Максимальное рабочее давление фильтродержателей - до 1,6 МПа. Диаметр условного прохода входного и выходного патрубков - от 15 до 80 мм, подсоединение к линии - фланцевое или типа Tri-clamp. Фильтродержатели могут иметь два конструктивных исполнения: с отдельным конденсатосборником и бюджетный вариант, при котором однопатронные фильтродержатели устанавливаются в линию колпаком вниз. В последнем случае колпак служит конденсатосборником. Входной и выходной фланцы выполнены в основании корпуса, что позволяет производить замену фильтрующих элементов при снятом колпаке без отсоединения внешних трубопроводов. Процесс фильтрации организован подачей рабочего газа снаружи внутрь по отношению к фильтрующему элементу.

Фото 5. Фильтродержатель ДФП-201G-250-A7-1

Фото 6. Фильтродержатель ДФП-201G-250-A7-2

Фото 4. Гофрированные фильтрующие элементы на основе пористой пленки из фторопласта-4 «ЭКОПЛЕН-F»

В качестве фильтрующего материала для очистки газообразных сред используются фильтроэлементы глубинного типа марки ЭКОПЛАСТ-F с рейтингом фильтрации от 0,2 до 20 мкм и гофрированного типа марки ЭКОПЛЕН-F с рейтингом фильтрации от 0,2 до 5 мкм. Рабочая температура фильтроэлементов марки ЭКОПЛАСТ-F до +160°С, а для марки ЭКОПЛЕН-F - до +135 °С.

Фильтрующие элементы могут устанавливаться в корпусное оборудование других производителей, в том числе рассчитанное на высокие давления (до 20 МПа).

Фильтроэлементы можно регенерировать прямым и обратным током пароводяной смесью, острым паром в линии, стерилизовать в автоклаве, а также применять другие способы очистки и регенерации.

Помимо фильтрации от механических включений фильтроэлементы из фторопласта обеспечивают очистку от аэрозольных примесей. Вследствие того, что фторопласт является гидрофобным материалом, сепарация паров влаги и масла происходит на поверхности фильтроэлемента с последующим образованием капель и стеканием их вниз под действием силы тяжести.

Помимо вышеперечисленных задач очистки газов мы производим фильтроэлементы марок ЭКОПОР-F-G и ЭКОПОР-F-G-M для стерилизующей фильтрации воздуха и технологических газов с помощью мембранных фильтроэлементов на основе политетрафторэтилена (таблица 2).

Многолетняя работа специалистов предприятия по созданию мембран на основе PTFE увенчалась началом серийного производства стерилизующих мембранных фильтров с размером пор 0,2 мкм с характеристиками, не уступающими ведущим мировым лидерам (Таблица 3).

3. Очистка гальванических растворов.

Фильтрацию гальванических растворов можно проводить двумя способами:

- в режиме рецикла – непрерывно, забирая раствор из ванны, фильтруя его и возвращая обратно в ванну уже очищенный раствор
- фильтровать из емкости, в которой находится грязный раствор в другую емкость.

И в первом, и во втором случае необходимо использовать каскадный режим фильтрации. Задача финишных фильтров – обеспечение качества продукта фильтрации, а задача предварительного каскада – снижение грязевой нагрузки на финишный фильтр, что увеличивает ресурс работы фильтрационной системы в 4–6 раз.

Фото 7. Фильтродержатели ДФП-001L

Для фильтрации гальванических растворов мы предлагаем использовать двухступенчатую фильтрационную установку,

Таблица 2. Мембранные элементы для предварительной и стерилизующей фильтрации газов

Характеристики	Торговая марка / техническая марка		
	ЭКОПЛЕН-F-G	ЭКОПОР-F-G	ЭКОПОР-F-G-M
	ЭФП-400	ЭФП-525	ЭФП-525-M
	Гофрированные элементы на основе низкоселективной гидрофобной мембраны из PTFE	Мембрана из чистого PTFE, без добавок и примесей, гидрофобная	Высокоселективная мембрана из PTFE на подложке из ПП, гидрофобная
Фильтрационная задача	Предварительная фильтрация сжатых газов	Предварительная и финишная фильтрация сжатых газов, фильтры дыхания	Стерилизующая фильтрация сжатых газов, фильтры дыхания
Размер пор, мкм	0,5–5	0,2– 5	0,2
T экспл., °C	142	142	121
Степень задержания частиц, %	99,96	99,9996	99,99996
Площадь фильтрации, $м^2$	0,7	0,7	0,7
Производительность по воздуху, $м^3/(ч \cdot кПа)$	7–40	7–40	9
Давление точки пузырька в смеси IPA, МПа, не менее	0,017 (0,5 мкм)	0,022 (0,2 мкм)	0,105 (70/30)
Диффузионный поток (в смеси IPA) при тестовом давлении		<5 мл/мин при 0,012 МПа (0,2 мкм)	<18 мл/мин при 0,07 МПа
Продавливание воды (Water Intrusion Test)			<13 мл /10 мин при 0,25 МПа
Не выделение волокон	Соответствуют FDA 21 CFR.210.3 (6)		
Удержание бактерий Brevundimonas diminut	–	LRV ≥ 5 при нагрузке не менее 10^7 КОЕ/$см^2$	LRV ≥ 7 при нагрузке не менее 10^7 КОЕ/$см^2$

Таблица 3. Сравнение характеристик фильтров с ПТФЭ мембраной 0,2 мкм высотой 250 мм производства ГК «Обнинские фильтры» с зарубежными аналогами

Характеристики	Торговая марка / техническая марка				
	ЭФП-525-М / ГК «Обнинские фильтры»	Sartofluor / Sartorius	High Flow TETPOR II / Parker	Aervent / Merck Millipore	Emflon / Pall
Площадь фильтрации, $м^2$	0,7	0,75	0,9	0,65	0,8
Производительность по воздуху, $м^3/(ч \cdot кПа)$	9	13	10	11	12
Давление точки пузырька в смеси (изопропанол/вода), бар, не менее	1,05 (70/30)	1,0 (60/40)	1,0 (60/40)	1 (7,10/30)	1,1 (60/40)
Диффузионный поток (в смеси изопропанол/вода) при тестовом давлении	<20 мл/мин при 0,7 бар	<6 мл/мин при 0,7 бар 5	<16,5 мл/мин при 0,8 бар	< 24 мл/мин при 0,97 бар	<15 мл/мин при 1,04 бар
Продавливание воды (Water Intrusion Test)	<13 мл / 10 мин при 2,5 бар	<13 мл / 10 мин при 2,5 бар	<13,5 мл / 10 мин при 2,5 бар	<7,5 мл / 10 мин при 2,6 бар	<3,3 мл/10 мин при 2,5 бар
Не выделение волокон	Соответствуют FDA 21 CFR.210.3 (6)				
Биологическая совместимость материалов	Соответствуют USP Biological Reactivity, In Vivo, Class VI-121°C plastics				
Удержание бактерий Brevundimonas diminuta	LRV не менее 7 при нагрузке не менее 10^7 КОЕ/$см^2$, в соответствии с ASTM F 838				
Бактериальные эндотоксины	<0,25 EU/мл	<0,25 EU/мл	<0,25 EU/мл	<0,5 EU/мл	<0,25 EU/мл
Количество циклов стерилизации при T	>100 при 140°C, 30 мин	>150 при 134°C, 20 мин	>225 при 142°C, 30 мин	>100 при 145°C, 30 мин	>165 при 142°C, 60 мин

выполненную из двух последовательно соединенных фильтродержателей. Установка может быть смонтирована на единой раме с насосом, запорно-регулирующей арматурой и необходимой обвязкой. Обвязка трубопроводов сделана таким образом, что нагнетательная и всасывающая линия насоса связаны друг с другом байпасной линией и имеют регулирующий вентиль. Такая система позволяет плавно регулировать скорость потока и давление жидкости на выходе с установки. В стандартном исполнении все металлические части фильтрационной установки, в том числе рабочая часть насоса и шаровые краны выполнены из нержавеющей стали марки AISI 304 или AISI 316L (Фото 8). Возможны другие варианты компоновки и материала изготовления фильтрационных установок исходя из условий работы оборудования.

В качестве фильтрующего материала на ступени предварительной фильтрации мы рекомендуем установить фильтрующие элементы из сверхвысокомолекулярного полиэтилена с порогом задержания частиц 5-10 мкм. В качестве финишного фильтра мы предлагаем использовать фильтрующие элементы из фторопласта-4 с порогом задержания частиц 0,5-1 мкм. Материал этих фильтроэлементов химически инертен и не выделяет примесей в фильтрат. Существует возможность частичной регенерации и многократного использования (фторопластовых до 5 раз, полиэтиленовых – до 10-15 раз).

4. Фильтрация жидких и газообразных проб перед анализом.

Для первичной очистки анализируемой среды от механических и аэрозольных (для газообразных сред) примесей в зависимости от размера детектирующего устройства и объема пробы применяются как фильтрующие элементы типа ЭКОПЛАСТ-ФЭП-F и ЭКОПЛАСТ-ФЭП-РЕ, так и пористые мембраны типа ЭКОПЛЕН-F.

Фильтрующие элементы ЭКОПЛАСТ-ФЭП-F выполнены целиком из политетрафторэтилена без каких-либо добавок и наполнителей. Фильтрующие элементы ЭКОПЛАСТ-ФЭП изготовлены из сверхвысокомолекулярного полиэтилена без каких-либо добавок и наполнителей. Рейтинги фильтрации варьируются от 1 до 40 мкм. Элементы представляют собой однослойные полые цилиндры различного размера (таблица 4).

Пористая пленка ЭКОПЛЕН-F производится в виде рулонов шириной 270 - 290 мм с рейтингом фильтрования от 0,5 до 5 мкм. Толщина пленки около 300 мкм.

5. Фильтрация жидких химически агрессивных сред, в том числе травителей, кислот, перекиси водорода, смеси Каро.

Для фильтрации химически активных и агрессивных сред наше предприятие может предложить фильтроэлементы на основе наиболее химически стойких полимеров - СВМПЭ и фторопласта-4. Фильтроэлементы марки ЭКОПЛАСТ-РЕ (ЭФП-101) на основе СВМПЭ производятся нашей фирмой с рейтингами фильтрации от 1 до 50 мкм. Фильтроэлементы

Таблица 4. Типоразмеры фильтроэлементов ЭКОПЛАСТ-ФЭП-F и ЭКОПЛАСТ-ФЭП-PE.

Материал фильтроэлемента	Тип	Высота, мм	Внешний диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм
ПТФЭ	Неполый	45	18	–
ПТФЭ	Неполый	4	20	–
ПТФЭ	Полый	50	24	15
ПТФЭ	Полый	60	30	20
ПТФЭ	Полый	80	42	30
СВМПЭ	Полый	40	25	17
СВМПЭ	Полый	57	37	30

представляют собой полые цилиндры диаметром 65 мм. Рабочая температура данных фильтроэлементов до 100°С.

Фильтроэлементы из сверхвысокомолекулярного полиэтилена могут быть регенерированы обратным или прямым током кислотными или щелочными растворами, исходя из производственного регламента, принятого на данном конкретном предприятии. Однократный ресурс работы фильтроэлементов зависит от природы собираемого осадка. При проведении своевременных регенераций обратным током кислотными или щелочными растворами (в зависимости от природы осадка) благодаря своей уникальной (среди патронных фильтрующих элементов) механической прочности срок службы фильтроэлементов может исчисляться годами – у нас есть примеры использования наших фильтроэлементов из сверхвысокомолекулярного полиэтилена на фармацевтических предприятиях до 5 лет.

Также фильтрацию химически агрессивных жидкостей мы предлагаем проводить с помощью фильтроэлементов глубинного типа марки ЭКОПЛАСТ-F. В данном случае речь идет об использовании фильтрующих элементов из фторопласта-4 для фильтрации особо агрессивных кислот, щелочей, растворов органических солей, перекиси водорода и пр. Перечень жидкостей достаточно широк и, поскольку ПТФЭ марки Ф-4 обладает уникальной химической стойкостью, применение его может быть ограничено лишь условиями эксплуатации – температура фильтрата не должна превышать 150°С, перепад давления на фильтре не должен быть больше 0,5 МПа.

В заключение необходимо еще раз отметить, что перечисленные задачи являются лишь частью решений проблем очистки жидкостей и газов, реализованных нами с помощью химически и термически стойких материалов на основе ПТФЭ и СВМПЭ. Помимо описанных в статье материалов для решения конкретных задач мы также производим фильтрующие элементы на основе мембран из политетрафторэтилена, полиэфирсульфона и полиамида с рейтингами фильтрации от 0,1 до 1 мкм, а также и использованием композиционного материала на основе субмикронного стекловолокна разного диаметра. Также наше предприятие производит фильтрующие элементы на основе нержавеющих сеток в цельнометаллическом исполнении либо на полипропиленовом каркасе, фильтры из термоскрепленного и волокнистого полипропилена и др. [6].

Фото 8. Фильтрационная установка УФ-2

Список литературы

1. **Пашнин Ю.А., Малкевич С.Г., Дунаевская Ц.С.** Фторопласты. – Л.: Химия, 1978. – 232 с.
2. **Андреева И. Н., Веселовская Е. В., Наливайко Е. И.** Сверхвысоко молекулярный полиэтилен высокой плотности. – Л.: Химия, 1982. – 80 с.
3. **Астахов Е.Ю., Больбит Н.М., Клиншпонт Э.Р.** Характеристики пористых пленок политетрафторэтилена, полученных из суспензий порошков в спирте. // ВМС. Серия А. Т.49. N° 2. 2007. -С. 303-312.
4. **Котова А.Ю.** Четверть века фильтрам «Экспресс-Эко»! // Фармацевтические технологии и упаковка. Т. 272. N° 6. 2016. - С. 42-43.
5. **Baker, R.** Microfiltration // Membrane Technology and Applications, 3rd edn. California: John Wiley & Sons Ltd. 2012. – P. 303-324.
6. Сайт Группы компаний «Обнинские Фильтры». Дата обращения 09.06.2020. https://www.express-eco.ru/

SHIKER
Втулки проходные изоляционные
Ножки для РЭА
Ножки для приборов
с металлической шайбой
Кабельные вводы
Резиновые кабельные и трубные
вводы
www.allton.ru
+7 (495) 963-4853
ИЗГОТОВЛЕНИЕ
НА ЗАКАЗ

ООО "ТУЛЬСКИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ"

производство высокочастотных трансформаторов и дросселей на тороидальных сердечниках по индивидуальным требованиям заказчика.

8-800-700-24-13
(4872) 70-33-60, доб. 244, 107
e-mail: twtrans@mail.ru
www.tula-transformator.ru

АО "ТУЛЬСКИЙ ЗАВОД ТРАНСФОРМАТОРОВ"

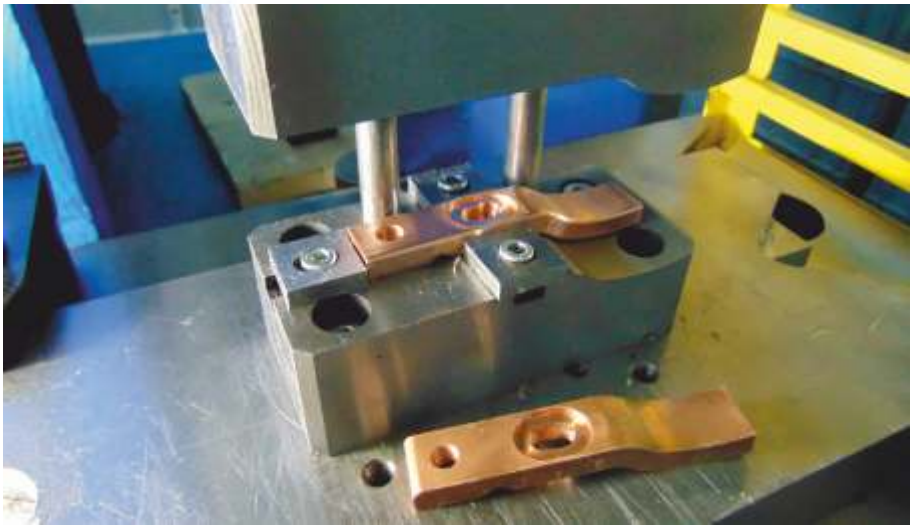
производство трансформаторов и дросселей ОСМ, ОС, ТС, ТСТО

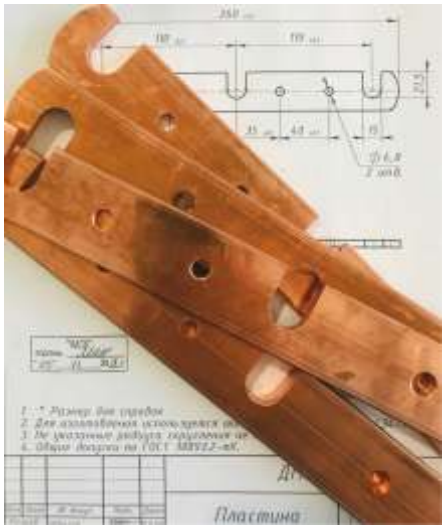
- тороидальные трансформаторы до 7 кВА
- тороидальные дроссели
- понижающие автотрансформаторы в корпусе 220/100/110/120 В
- влагозащищенные трансформаторы
- трансформаторы симметрирующие трехфазно-однофазные
- трехфазные и однофазные трансформаторы мощностью от 5 до 63 кВА
- тороидальные магнитопроводы

Минимальная партия - 1 шт.
Изготовление соленоидов с "воздушным" сердечником.
Применение станков собственной разработки и изготовления.
Доставка продукции по России.

ДИМИТРОВГРАДСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД

ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ ИЗ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ





Димитровградский металлургический завод («ДМЗ»)

Основан в 2008 году в городе Димитровград, Ульяновской области, РФ. Население города составляет 115 тысяч человек. Димитровград является одним из промышленно развитых городов региона: энергетика, машиностроение, автомобилестроение, обрабатывающая и химическая промышленность, строительная отрасль.

Предприятие оснащено высокотехнологичным литейным, прессовым, волочильным, термическим, обрабатывающим оборудованием, позволяющим получать широкий ассортимент цветного металлопроката, изделий, деталей, комплектующих оборудования и машин. Партнерами «ДМЗ» являются более 1000 предприятий энергетической и электротехнической промышленности, автомобилестроения, электроники, машиностроения, строительного комплекса. Количество сотрудников «ДМЗ» более 200 человек. Предприятие работает круглосуточно. «ДМЗ» – социально ориентированное предприятие, динамично встроившееся в существующий промышленный потенциал г. Димитровграда, нацеленное на дальнейшее собственное развитие и развитие региона. Полностью легализованное производство: введено в эксплуатацию на основании Проектной документации, имеется вся необходимая для деятельности Разрешительная документация от РосТехНадзора, МЧС, Экологической службы, необходимые Лицензии. Все Основные средства (Земля, Здания, Коммуникации) – являются собственностью предприятия. Запас свободных площадей и энергоресурсов для дальнейшего развития. Команда квалифицированных кадров. Возможности основного оборудования дублируются. Центральная заводская лаборатория – современные методы испытаний и контроля качества. Собственная Ремонтно-механическая база – минимальная зависимость от поставщиков комплектующих, запчастей, услуг по обслуживанию и ремонту. Широкая номенклатура продукции – минимизирует зависимость от монопродукта.

Основная цель создания Димитровградского металлургического завода это производство высококачественной продукции из меди и ее сплавов способной конкурировать и в перспективе полностью заменить импортные аналоги Отечественным продуктом.

Димитровградский металлургический завод – это полный цикл производства в рамках одной производственной площади.

Димитровградский металлургический завод является производителем медного металлопроката из бескислородной меди марок сплава М1Б, М0Б, высокочистая медь М00Б, а также изделий на основе меди (бронза латунь). С 2008 года предприятие производит **шину медную для**

электротехнических целей: мягкая, твердая (ШММ, ПММ , ШМТ, ШМТВ); **пруток медный**: мягкий, полутвердый, твердый (круглый, квадратный, шестигранный); **проволока медная для электротехнических целей**: круглого и произвольного сечения; **фасонный профиль**: профиль фасонный электротехнический (ПФЭ), высокоточный коллекторный профиль (ПКМ), профиль по чертежам заказчика. На сегодняшний день номенклатура медного металлопроката насчитывает более 1100 типоразмеров. В числе основных потребителей выпускаемой нами продукции на территории Российской Федерации можем отметить компании: АО"НВА", АО "Новомет-Пермь", АО "НИЗМК", ЗАО "ЧЭАЗ", ООО "ЭТЗ "ВЕКТОР", ПАО "АвтоВАЗ", ООО "Уаз-Автокомпонент", АО "РЖД", ООО "Сиб-ЭлектроПривод", ООО "Сервис Монтаж Интеграция", группа предприятий под брендом "Siemens" и многие другие. Более подробную информацию Вы можете получить посетив наш сайт в интернете: www.dmz-73.ru.

Мы Ваш надежный партнер!!!

Среди компаний различных отраслей промышленности востребована услуга по изготовлению деталей на заказ. Данный вид услуги позволяет в короткие сроки получить детали по индивидуальному проекту, даже при достаточно ограниченном бюджете. В 2018 году мы запустили современный цех металлообработки. ООО "ДМЗ" изготавливает детали по чертежам заказчика любой сложности из меди и сплавов на основе меди: от простых фрезерованных изделий до сложно-технических профилей и готовых к монтажу деталей, практически любая форма. Изготовление в единичном и серийном исполнении. В числе основных изделий электротехнического направления можем выделить: контакты КРУ, ВРУ, АВМ, ВНА и другие, контакты к контакторам, комплектующие для вакуумных выключателей и трансформаторных вводов, коллекторы электрических машин. Другие электротехнические, конструкционные детали и запчасти к оборудованию по эскизам, чертежам и образцам потребителей: подкладки, ползуны и инвентарные формы для сварки, расходные части промышленного сварочного оборудования, водоохлаждаемые наконечники, втулки, демпфера, ошиновка электрооборудования.

ООО "ДМЗ"

Отечественный производитель высококачественных, электротехнических изделий из меди и медных сплавов.

От расплава металла до готовой к монтажу детали.

ООО "Димитровградский металлургический завод"
Адрес: Россия, 433504, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Промышленная, д. 54
Тел. 8-84235-4-22-77
Почта: office@dmz-73.ru
Сайт: www.dmz-73.ru

Единый номер на всей территории России: (звонок по России бесплатный)
8 800 700 32 77

onelec
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

г. Москва, пл. Журавлева, дом 10, стр 3, офис 33
г. Чебоксары, Московский пр, 19 корпус 10, пом 2
Тел.: 7(495) 668-07-17, 7 (8352) 36-71-71
E-mail: sales@onelec.ru
www.onelec.ru

ООО «Онэлек» - специалист в области поставок электронных компонентов и устройств для российских производителей.
Наше постоянное развитие, следование рыночным тенденциям и стремление к совершенству привело к тому, что мы стали уникальными в своей сфере.
Программа поставок разнообразна, логистические цепочки обширны, а цены оптимальны для каждого партнера.

Сегодня ООО "ОНЭЛЕК" готов предложить Вам своевременные поставки электронных компонентов от ведущих мировых производителей:

ПРЕИМУЩЕСТВА РАБОТЫ С НАМИ:

- Широкий ассортимент электронных компонентов, приборов, инструментов
- Поставка комплектующих с оптимальным соотношением цены и сроков
- Работаем с транспортными компаниями на Ваш выбор
- Умеем решать сложные задачи и находить труднодоступные элементы
- Информационная поддержка клиентских проектов
- Оказание технической поддержки квалифицированных специалистов
- Подберём аналоги к дорогим или устаревшим моделям
- Официальные партнерские отношения с глобальными мировыми дистрибьюторами

С более подробной информацией можно ознакомиться на нашем сайте:
www.onelec.ru

ТРАФО
ЧЛЕН RTLI GROUP

WWW.TRAFO.RU

ВАШ ПАРТНЕР В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

25 лет успешно работаем на рынке электротехнической продукции.

Основным видом деятельности предприятия является производство высокочастотных трансформаторов, индуктивных компонентов, сетевых фильтров, кабелей электрических соединительных, печатных схем.

Продукция пользуется спросом на российском и европейском рынках электрооборудования. Наши изделия применяются в конструкции источников электропитания, контрольно-измерительных приборов, АТС, оборудования радиосвязи и телекоммуникации, электроинструментов, космических аппаратов, осветительных приборов и медицинского оборудования.

Мы тесно сотрудничаем с известными российскими и зарубежными компаниями, такими как ABB, GE Healthcare и Planmeca. Высокому качеству нашей продукции также доверяют ТЭЛ-Электроника, Нефтегазкомплекс-ЭХЗ, European Space Agency (ESA) и многие другие производители электронных устройств.

МЫ ВОПЛОТИМ В РЕАЛЬНОСТЬ ВАШИ ИДЕИ

- **Наши специалисты помогут с реализацией ваших задач.**
- **Наша чистая комната позволяет производить и тестировать изделия, которые требуют особых условий.**
- **Собственная логистическая и таможенная группа позволяет гарантировать своевременную поставку материалов из-за рубежа и обеспечивать производство по согласованному графику.**

ООО «ТРАФО» является членом международной группы RTL-Inductives Oy.

ТРАФО

Тел. 8 (813 78) 5-45-60
+7 (929) 104-58-26
188800, Россия, Ленинградская обл.
Г. Выборг, ул. Данилова, 15. кор. 1

Тепловой анализ и оптимизация параметров изделий электроники

Денис Викторович Нехаев
Старший технический эксперт MSC Software RUS

Тепловыделение компонентов современной электроники достигает существенных величин, например, количество тепла, которое выделяет микросхема процессора обычного персонального компьютера достигает сотен ватт, при этом габариты кристалла, с которого это тепло нужно снять, становятся все меньше. Если речь идет о специальном электронном оборудовании, то тепловыделение может быть еще больше, при этом требования к стабильной работе и надежности у такого оборудования не в пример выше, чем у бытовых систем.

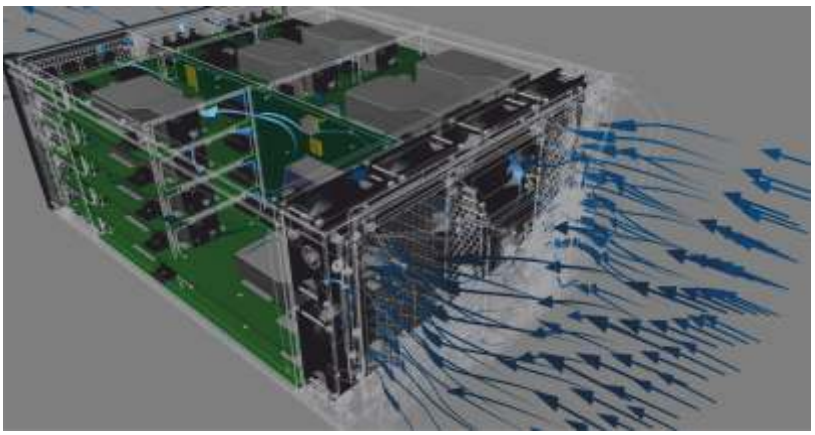
Повсеместная миниатюризация, все более плотная компоновка и отказ от движущихся деталей ставит оптимальный тепловой баланс электронных систем на ведущее место в обеспечении их безотказной работы. В случаях неправильной эксплуатации или работы в жестких условиях даже сбалансированная с точки зрения теплообмена система может отказать. При этом имиджевые потери несет именно разработчик такой техники, а вопросы рекламаций могут стать постоянной проблемой, отнимая время и ресурсы на их устранение.

На этапе разработки изделий электроники, конструкторам приходится учитывать порой противоречивые требования заказчиков оборудования. К примеру, необходимость увеличить производительность с одновременным уменьшением внешних габаритов электронных блоков и при этом исключить принудительное охлаждение, оставив только естественное.

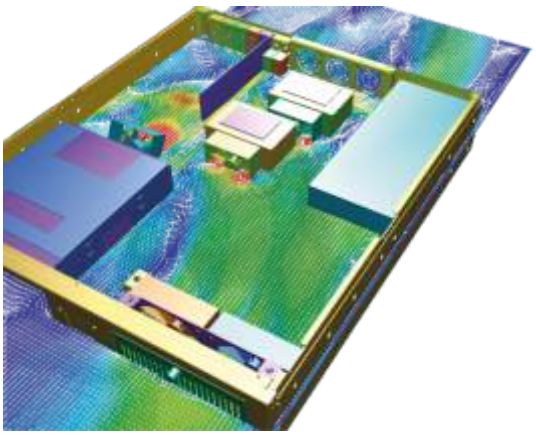
Именно поэтому создание современной инновационной электронной техники не представляется возможным без точного теплового анализа уже на этапе его концептуального проектирования. Сегодня, благодаря современному инженерному программному обеспечению, такие проблемы успешно решаются в рамках расчетного или даже конструкторского подразделения предприятия, привлечение специалистов узкого профиля в области газовой динамики и теплового анализа не требуется.

Таким программным комплексом является scSTREAM. Отличительные особенности системы scSTREAM: быстрый сеточный генератор, низкие требования к качеству геометрических моделей при постановке задачи, эффективная работа с памятью вычислительной системы и высокая точность получаемых результатов анализа.

В большинстве инженерных задач этап подготовки геометрической модели для дальнейшей генерации расчетной сетки занимает много времени. Поэтому сокращение данного этапа всегда существенно сказывается на общем времени решения задачи. Решатель scSTREAM базируется на работе со структурированной конечно-объемной расчетной сеткой, которая представляет собой массив элементов правильной формы – параллелепипедов. Сеточный генератор scSTREAM может работать с исходной геометрией, не подготовленной специальным образом, как того требует работа с неструктурированными сетками. Это позволяет сэкономить силы и время специалиста, выполняющего расчет, снизить трудоемкость работ и значительно ускорить процесс решения поставленной задачи. Сам сеточный генератор работает экстремально быс-



1.Analog Way. Графический узел с тепловыделением 2,2 кВт для гигантского уличного экрана. Анализ эффективного распределения воздушных потоков внутри изделия.



2.Оптимизация теплового баланса рабочей станции для разных вариантов заполнения компактного корпуса.

тро, например, на современной вычислительной технике, сетка, состоящая из двадцати миллионов элементов, генерируется менее десяти секунд. Подобной размерности достаточно для получения высокоточных результатов расчета, например, системного блока персонального компьютера с полностью заполненным электронными компонентами внутренним пространством.

scSTREAM демонстрирует свои преимущества во многих задачах. Некоторые из них:

- анализ охлаждения изделий электроники, мобильных устройств, персональных компьютеров, промышленного электрооборудования, распределительных электрических шкафов, помещений дата центров и других объектов, характерными особенностями которых являются наличие большого числа компонентов (десятки, сотни и более), тепловыделение и теплообмен между компонентами, средой и пр.
- расчет систем вентиляции внутри помещений, в кабине, салоне транспорта для создания эффективных систем кондиционирования, отопления, дымоудаления.
- Решение задач, связанных с освещенностью внутри помещений, в транспорте и в условиях открытого пространства.

При отсутствии геометрических моделей электронных компонентов разрабатываемых изделий они могут быть созданы в scSTREAM с помощью эффективных встроенных инструментов.

Библиотека компонентов для анализа изделий электроники в scSTREAM включает следующие элементы:

- Радиаторы. Пластинчатые, игольчатые
- Вентиляторы. Осевые, радиальные
- Модели тепловых цепей, модель Дельфи
- Элементы Пельтье
- Тепловые трубки
- Электрические компоненты. Микросхемы, транзисторы

Печатные платы изделий электроники могут быть подробно смоделированы в системе scSTREAM на основе импортированной геометрии плат в формате Gerber (специализированный формат программного обеспечения для проектирования печатных плат). Кроме этого, можно использовать дополнительный модуль PICLS, который предназначен для анализа теплонагруженности печатных плат. Благодаря простой и быстрой работе PICLS в 2D-постановке, результат анализа печатных плат доступен в режиме реального времени. Модель печатной платы, созданной в PICLS, можно использовать в scSTREAM, то есть, можно легко передать данные с этапа концептуального или эскизного проектирования печатной платы на этап рабочего проектирования изделия в сборе. PICLS превосходно подходит для моделирования тепловых полей на ранних этапах разработки, когда все еще возможны радикальные изменения в схеме печатных плат или требуется быстрое внесение изменений в текущую схему.

Традиционно, при решении задач температурной нагруженности в качестве результата вычисляются поля температур и количество выделяемого тепла в изделии. Однако, чтобы определить путь теплового потока, недостаточно располагать информацией о температуре каждой детали и общем объеме выделяемого тепла. Специальный модуль HeatPathView отображает пути и величину тепловых потоков во всей расчетной области в виде диаграмм, графиков и таблиц. Это позволяет легко найти проблемные участки и внести в модель необходимые изменения для получения изделия, оптимального с точки зрения теплонагруженности. Этот уникальный инструмент делает тепловой расчет в scSTREAM более полновесным и существенно повышает его эффективность для точного анализа теплонагруженности электронных изделий и решения проблем с охлаждением.

scSTREAM эффективно применяется при создании изделий электроники большинством японских, корейских и китайских производителей, а также многими европейскими компаниями.

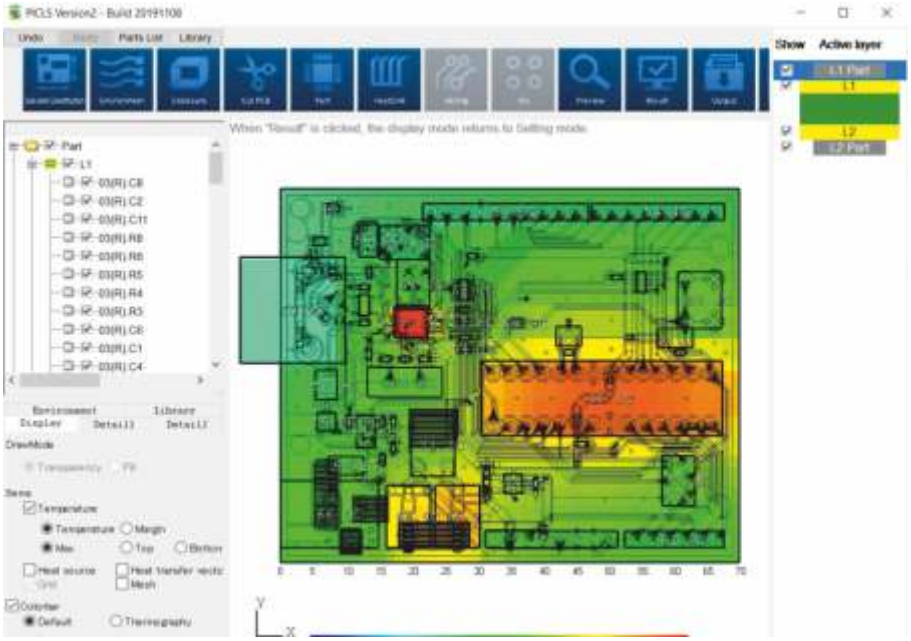
Разработчиком программного обеспечения scSTREAM является подразделение Cradle корпорации MSC Software (часть Hexagon MI).

Московский офис корпорации MSC Software более четверти века работает на территории России, СНГ, Грузии и стран Балтии.

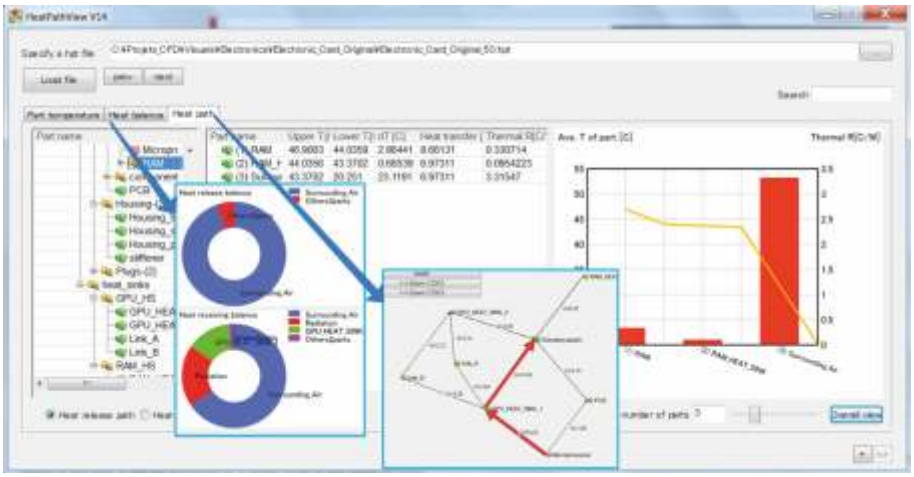
Предлагаемые услуги:

- Продажа программных комплексов корпорации MSC Software и ее дочерних компаний;
- Техническая поддержка;
- Обучение специалистов;
- Сервис.

MSC Software RUS
г. Москва, 2-я Звенигородская ул. д. 13, стр. 43
(+7) (495) 363-06-83
www.mscsoftware.ru
Marketing.Russia@mscsoftware.com



3.Тепловой анализ двуслойной печатной платы.



4.Анализ пути тепловых потоков и количества рассеиваемого тепла в HeatPathView.

Проблемы разработки коммерческих IoT-продуктов в Российской Федерации

FRAXIS
Бюро приборостроения ООО «ФРАКСИС»

За время своей работы мы столкнулись с увесистой долей клиентов, которые являются новичками или пришли из другого бизнеса, и пытаются создать собственный продукт или реализовать идею – таких около 55% заявок. Они делают одни и те же типовые ошибки. Об этой рутине мы и хотим рассказать, повысив культуру разработки в нашей стране.

Проблема №1. «Бизнес–идея на миллион»

Типовая ситуация, когда на почту приходит «Техническое задание» в лучшем случае с тремя листиками краткого текста. Это сигнал, заказчик слабо понимает, что он хочет. Скорее всего не понимает объемов работ, а уровень стоимости НИОКР в его сознании эквивалентен простоте рассуждений о реализации: «вот так, так и так, и все получится». Не получится. В дополнение, он почти наверняка не проводил маркетинговые исследования, а значит не знает как будет зарабатывать, сколько должен и может потратить на разработку и серию.

Любой новый продукт требует полноценный НИОКР. Было бы ошибочно думать, что НИР (научно–исследовательские работы) – только связано с научными и фундаментальными исследованиями в НИИ. Большинство товаров вокруг нас создано за счет других исследований: маркетинговых, продуктовых и инженерных. Совокупность всех четырех направлений и составляет НИР в разработке продукта. Причем маркетинговые исследования являются самой важной частью. Они отвечают на вопрос: «Где деньги?», – и стоят первыми в ряду остальных. Только ответив на этот вопрос, имеет смысл обращаться за разработкой, точно понимая все грядущие расходы.

Проблема №2. «Три рубля в кармане»

Почти всегда заказчик рассматривает НИОКР, как покупку серийной вещи. Чем дешевле, тем «больше сэкономил». Или чем более дешевого нашел разработчика, тем дешевле получил ту же ценность. Это неправда... или полуправда. Стоимость НИОКР не то же самое, как покупать девайс на торгах. Во втором случае мы имеем уже готовый материализованный продукт, цена которого не может опуститься ниже нижнего. В первом случае мы имеем абстракцию из ожидаемого плана работ, смет, основанного на опыте, возможностях и прозорливости разработчика. Как оно будет на самом деле, покажет только время.

Стоимость НИОКР при ее качественном исполнении есть всегда эквивалент трудозатрат инженерных ресурсов и оборудования. Вложения в НИОКР эквивалентны получению экспертизы при разработке продукта, т.е определенному уровню качества. Соответствие между накопленной экспертизой и требуемым качеством продукта и есть стоимость НИОКР. Поэтому при выборе разработчика нужно в первую очередь интересоваться, что вкладывается в эти деньги, и какая интеллектуальная собственность создается.

Проблема №3. «Премиум–сегмент малых серии»

Зачастую российский заказчик видит брендовые изделия, и желает получить продукт такого же качества, но задешево. Это возникает из–за не понимания ценообразования продукта и ведет к иллюзиям простоты «копирования». Достаточно посмотреть бюджеты R&D небольших молодых, но уже известных на рынке игроков. У нас такие же инженеры и математики: высшее образование, голова, две руки, две ноги и тело. Никаких фокусов и чудес, и кратного превосходства. Все решают инструменты, оборудование и опыт разработчиков. Нет должного оборудования в НИОКР – не будет результата, сколько денег ни вливай.

Оборудование может быть куплено специально под НИОКР, а после окончания продано, выкуплено разработчиком или передано в качестве бонуса.

Пусть при ожидаемом сбыте в 15 000 комплектов (5 ед. в каждом) при розничной цене 50 000руб. (объем рынка 750 млн.руб.) поступили предложения от разработчиков на одно и тоже ТЗ: 4/15/26 млн.руб. Тогда в цене каждого продукта НИОКР будет на сумму 266/1000/1733 рублей соответственно. Очевидно, что надо брать за 4млн.руб. и дело в шляпе, но погрузимся в анализ. Мировой опыт говорит, что нормальной долей R&D в цене продукта является от 3 до 8% при сбыте, и 10% на начальных этапах. При этом 50% идет на материалы, 20% ФОТ, операционные расходы и прочие. Получаем, что при 10% НИОКР себестоимость продукта должна быть 2660/10000/17330 руб. соответственно. Отсюда возникает сразу вопрос, можно ли за 2660 сделать 5 изделий с платами, корпусом и ПО? Отметаем предложение за 4млн, как высоко рисковое. Второе предложение уже выглядит более внятно и реализуемо, но в чем разница с третьим? Здесь нужно сравнивать качественно: какие инженерные кадры используются, местные или дешевые; какой объем работ выполняется; какие материальные образцы создаются; какие гарантии на качество работ предлагаются; как ведется контроль качества; есть ли узкие горлышки в видении проекта от одного и другого разработчика; точно ли 10000 реалистичны, и 17330 тоже?

При всем этом надо помнить: 15 и 26 млн – это всего лишь 10%. Чтобы запустить серию из 15000ед., нужно вложить стоимость переменных расходов: материалов, оплаты труда, – это 70% или от 105 до 182 млн. Дорогая ли качественная разработка на этом фоне?

Генеральный директор Костромин В.В.
Соавторы: Рустамов В.В., Хромов А.С.

Таблица. №1

Коммерческое предложение		
Кандидат №1	Кандидат №2	Кандидат №3
4 000 000	15 000 000	26 000 000
Минимальный объем рынка при доле НИОКР 10%		
40 000 000	150 000 000	260 000 000
Теоретическая цена комплекта при серии в 15 тыс.ед.		
2666	10 000	17 300
Операционные расходы		
20 000 000	20 000 000	20 000 000

Таблица. №2

	стоимость комплекта	из него доля:				
		ОКР	операционные расходы	сырье и материалы	ФОТ	прочие (запас)
Базовые константы		10%	1333 руб.	45%	20%	остаток от долей
Предложение №1	2666	266	50% = 1333/2666	1066 (40%)	средств нет	запасов нет
Предложение №2	10 000	1000	13.3% = 1333/10 000	4500	2000	1775 (11.7%)
Предложение №3	17 300	1730	7.7% = 1333/17 300	7785	3460	2991 (17.3%)

Бюро приборостроения «FRAXIS»
Комплексная разработка портативных устройств, IoT девайсов, приборов контроля и сбора данных.

FRAXIS

Основные виды работ:

- механические, корпусные и кинематических узлы;
- схемотехника и топология печатных плат;
- программный код MCU/CPU;
- мобильные и веб приложения для удаленного управления девайсами;
- конечное сборочное производство.

Дополнительные услуги по механике:

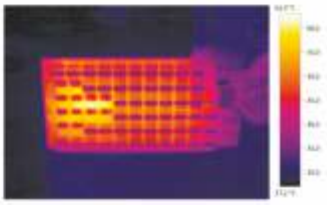
- разработка корпусов приборов под различные климатические условия;
- организация производственных цепочек и логистики;
- реинжиниринг изделий с новыми потребительскими свойствами;
- адаптирование КД и технологии производства под выбранную серийность.

Основные разрабатываемые классы устройств:

- приборы и IoT/IIoT устройства;
- устройства на датчиках и сенсорах;
- миниатюрная, портативная, носимая электроника;
- устройства защищенные от внешних воздействий;
- измерители и систем сбора данных;
- встраиваемые системы;
- прототипирование функциональности;
- потребительская электроника;
- контрольно-измерительные приборы;
- стенды и диагностические приборы.

Дополнительные услуги по исследованиям:

- продуктовые исследования для потребительской электроники;
- продуктовые исследования для пользовательских приложений;
- инженерные исследования с целью оптимизации конструкторских решений и технологии;
- расчеты прочностные, оптические, ВЧ, тепло-массопереноса.



НАПРАВЛЕНИЕ	МИНИМАЛЬНОЕ	СРЕДНЕЕ
Разработка приборов: механика электроника ПО (встроенное + mobile/web) контрольно-измерительный стенд на серию	2.6 млн.руб.	5.5 млн руб.
Корпус, предсерийные образцы включены	450 тыс.руб.	760 тыс. руб.
Электроника, предсерийные образцы включены	280 тыс. руб.	980 тыс. руб.
Программное обеспечение: embedded frontend backend mobile (iOS/Android) специальные технологии передачи данных	1.5 млн.руб.	3.5 млн.руб.
Организация производственных цепочек	160 тыс.руб.	385 тыс.руб.
Исследовательские и расчетные работы	290 тыс.руб.	1.2 млн.руб.
Продуктовые исследования: глубинные интервью с потребителями разработка потребительских качеств макетирование изделий разработках инженерных решений	500 тыс.руб.	1.5 млн.руб.
Реинжиниринг устройств	290 тыс.руб.	1.3 млн.руб.

г.Москва, Варшавское ш., д.46, помещение 714
Тел: +7-999-842-6782

e-mail: vk@fraxis.ru
www.fraxis.ru

Преобразователи и датчики от ООО «НПО «Горизонт Плюс»

Компания ООО «НПО «Горизонт Плюс» (г. Истра, Московской обл.) предлагает приборы собственной разработки для измерения тока, напряжения, и активной мощности. Преобразователи сертифицированы, внесены в Госреестр СИ РФ и представляют достойную замену импортным аналогам по соотношению цена/качество.

1. Высоковольтные электронные клещи КТ-1000-В для измерения тока до 1000А при напряжении на токовой шине до 10000В.
2. Преобразователи измерительные тока серии ПИТ для измерения тока от 40 мА до 25.000А.
3. Преобразователи измерительные напряжения ПИН от 50В до 3000В.
4. Преобразователи измерительные мощности серии ПИМ для контроля активной мощности в диапазоне от 1 до 4000 кВт.

Преобразователи (датчики) обеспечивают гальваническую изоляцию входных и выходных цепей, удобный выходной интерфейс 0-20мА (4-20мА).

Компания ООО «НПО «Горизонт Плюс» осуществляет бесплатную доставку преобразователей во все регионы РФ и в страны СНГ

143502, Московская обл. г. Истра,
ул. Панфилова, д.51А, комн.1

+7-929-924-79-27;
+7-929-924-87-89

www.gorizont-plus.ru;
sensor@gorizont-plus.ru

Набор инструмента Phoenix Contact: подбираем комплект сами!

Действует до 31.12.2020

И сумка в подарок!

Преимущества для Вас

- Вы сами можете собрать свой собственный набор.
- Стать владельцем обжимного инструмента CRIMFOX CENTRUS по самым лучшим условиям.
- При этом получить выгоду до 10%.

Условия акции

- Использовать артикул 12001085.
- Выбрать одну отвёртку (SZS, SZF, SF, SZK) + от трех до четырех разных типов инструментов из приложенного перечня (режущий CUTFOX, зачистной WIREFOX и обжимной CRIMPFOX).
- Заполнить форму заявки внизу страницы или направить запрос на info@phoenixcontact.ru.

Вы получите

- Набор с требуемой комплектацией в удобном футляре.
- Лучшие условия, чем покупка инструмента по отдельности.

OptTools

PACIFIC®
microelectronics

Контрактное производство электроники

Pacific Microelectronics Inc — тайваньский производитель печатных плат и электронных модулей, одно из крупнейших и наиболее современных производств в Юго-Восточной Азии. Уже несколько десятков лет Pacific Microelectronics предлагает российским заказчикам производственный сервис по комплексному контрактному производству электроники. Опираясь на опыт, полученный в многолетнем сотрудничестве с лидерами мировой электроники из США и Японии, мы решаем весь комплекс задач от производства печатных плат и закупки электронных компонентов до производства корпусов и финальной сборки и тестирования изделия.

Высокая мобильность нашего производства позволяет выполнять как крупные, так и небольшие заказы в соответствии с потребностями наших заказчиков и 100% гарантией качества.

119019, Россия, г. Москва, Нащокинский переулок, д. 10
Тел.: +7(495) 933-27-37, 8-800-700-5883
moscow-office@pacific.ru

ООО "АК Микротех"

AKMicrotech

- Трансфер технологий и комплексные решения в области микроэлектронного и микросборочного производства
- Поставка, наладка и постгарантийное обслуживание оборудования
- Отработка и постановка технологических процессов
- Обеспечение материалами и комплектующими

www.akmicrotech.ru +7 (499) 398-0770 sales@akmicrotech.ru

Особенности применения кварцевых генераторов с высокой температурной стабильностью

Александр Котюков, Аркадий Никонов (nikonov@morion.com.ru),
Алексей Заславский (zaslavsky@morion.com.ru),
Юрий Иванов (Ivanov-ua@morion.com.ru)

Современные термостатированные кварцевые генераторы могут обеспечивать очень высокую температурную стабильность частоты вплоть до $\pm1\times10^{-11}$ в широком диапазоне температур –40...+85°С. Столь малые величины изменения частоты требуют некоторых особенностей при измерении и соответственно при эксплуатации таких генераторов. В статье рассматриваются особенности эксплуатации подобных генераторов, методики измерения температурной стабильности, а также влияние других факторов на неё.

Одним из ключевых параметров кварцевых генераторов является температурная стабильность частоты. Существует несколько разных методов её обеспечения.

1. В простых (тактовых) кварцевых генераторах (КГ) температурная стабильность обеспечивается только самим кварцевым резонатором за счёт выбора угла среза кварцевого элемента. Температурная стабильность для таких генераторов может составлять $\pm(10...15)\times10^{-6}$ в интервале температур –40...+85°С.
2. В термокомпенсированных кварцевых генераторах (ТККГ) присутствуют дополнительные элементы, которые формируют управляющее напряжение компенсирующее зависимость выходной частоты от температуры. Температурная стабильность для таких генераторов может составлять $\pm(1...3)\times10^{-7}$ в интервале температур –40...+85°С.
3. В термостатированных кварцевых генераторах (ТСКГ) кварцевый резонатор и основная часть элементов находятся в термостате, поддерживающем постоянную температуру. Температурная стабильность для таких генераторов может составлять до $\pm(1...5)\times10^{-11}$ в интервале температур –40...+85°С.

На графиках рисунка 1 представлена зависимость частоты от температуры для разных видов кварцевых генераторов.

Далее будут рассмотрены именно термостатированные генераторы, причём только самые высокостабильные.

Для начала рассмотрим детально базовую конструкцию термостатированных генераторов. Как уже было сказано, в подобных генераторах все чувствительные к изменению температуры элементы находятся внутри термостата, в котором поддерживается постоянная температура. Схематически это можно представить следующим образом (см. рис. 2).

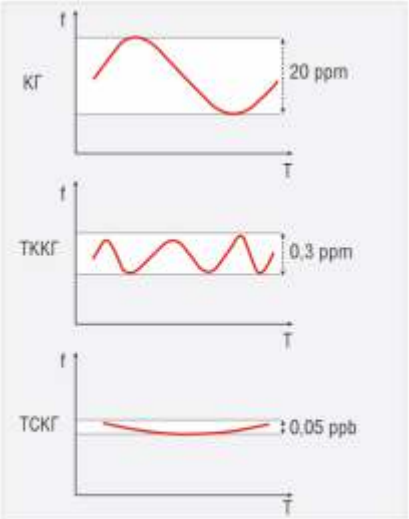


Рис. 1. Зависимость частоты от температуры для разных видов кварцевых генераторов

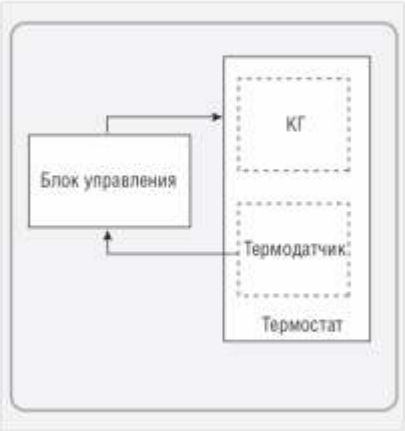


Рис. 2. Схема конструкции термостатированного генератора

Температура внутри термостата устанавливается несколько выше (обычно на 5...15°С) верхней рабочей температуры эксплуатации генератора. Кроме того, она настраивается таким образом, чтобы температурная зависимость резонатора находилась в районе какого-то из его экстремумов (точки LTP и UTP на рисунке 3). Таким образом обеспечивается минимальное изменение частоты кварцевого генератора от изменения температуры окружающей среды.

Необходимость поддержания высокой температуры термостатом приводит к следующим отличительным чертам термостатированных кварцевых генераторов:

- повышенный ток потребления при включении. Как только температура внутри термостата достигает заданного уровня, ток потребления существенно уменьшается;
- необходимость первоначального прогрева. Характеризуется точностью установления частоты в определённых пределах за фиксированное время. Обычно составляет от 2 до 5 мин. при температуре +25°С с точностью до $\pm2\times10^{-8}$.

Подобная базовая модель может обеспечить температурную стабильность от $\pm1\times10^{-8}$ до $\pm5\times10^{-10}$ в зависимости от конструкции. Существует несколько путей повышения температурной стабильности описанной конструкции:

1. Использование двойного термостата. В подобных генераторах используется дополнительный термостат, внутрь которого помещается базовый термостат. Это достаточно эффективный путь, который обычно позволяет достичь стабильности до $\pm1\times10^{-10}$. Однако такой вариант несёт в себе неизбежные издержки – относительно большие габариты и ограничение верхней рабочей температуры эксплуатации генератора из-за необходимости делать большую раз-

ницу между рабочей температурой и температурой термостата.

2. Использование дополнительной температурной компенсации. Итоговая зависимость частоты от температуры базовой конструкции обычно носит более-менее линейный характер, что дополнительно позволяет относительно просто её компенсировать. Из недостатков этого метода следует отметить довольно высокую крутизну итоговой зависимости частоты от температуры, что может нивелировать всё улучшение. Применение подобного метода к термостатированным генераторам обычно позволяет увеличить температурную стабильность до 5 раз.
3. Наиболее сложный, но дающий наилучшие результаты метод «вылизывания» базовой конструкции. Заключается он в тщательном расчёте и долгом много итерационном процессе доработки конструкции конкретного типа генераторов для получения лучшей температурной стабильности. В частности, за счёт понижения температурных градиентов можно достичь температурной стабильности, получаемой у генераторов с двойным термостатированием, но при этом сохранив габариты и в особенности высоту базовой конструкции.

Для получения эксклюзивно высокой температурной стабильности, например до $\pm 1\times10^{-11}$, приходится в полной мере реализовывать все выше описанные меры улучшения температурной стабильности.

Как при эксплуатации, так и при измерении параметров генераторов с высокой температурной стабильностью могут возникать дополнительные факторы, влияющие на температурную стабильность, которые необходимо учитывать. Например, выходная частота кварцевых генераторов изменяется с течением времени. При этом крайне важно, сколько времени генератор находился во включённом состоянии. Так, для генераторов, включённых в течение нескольких недель, суточное изменение частоты будет составлять несколько единиц 10^{-11}, а для генераторов, включённых всего 1 день, – эта величина уже будет несколько единиц 10^{-10}. Нетрудно заметить, что такой вклад будет заметен при измерении температурной стабильности, тем более, когда она мала и сопоставима с таким уходом. Таким образом, при оценке стоит учитывать дрейф частоты генератора. Сделать это довольно просто, необходимо выдержать генератор при некоторой постоянной температуре и фиксировать его частоту. Далее по полученным результатам можно построить модель ухода частоты с течением времени (для недолгих промежутков времени вполне хватит простой линейной модели). Обычно при испытаниях генераторов с очень высокой температурной стабильностью приходится делать несколько циклов нагрева/охлаждения, чтобы убедиться, что генератор удовлетворяет нормам по температурной стабильности. Влияние дрейфа частоты отчётливо видно на результатах испытаний генератора ГК360-ТС производства АО «Морион» (см. рис. 4).

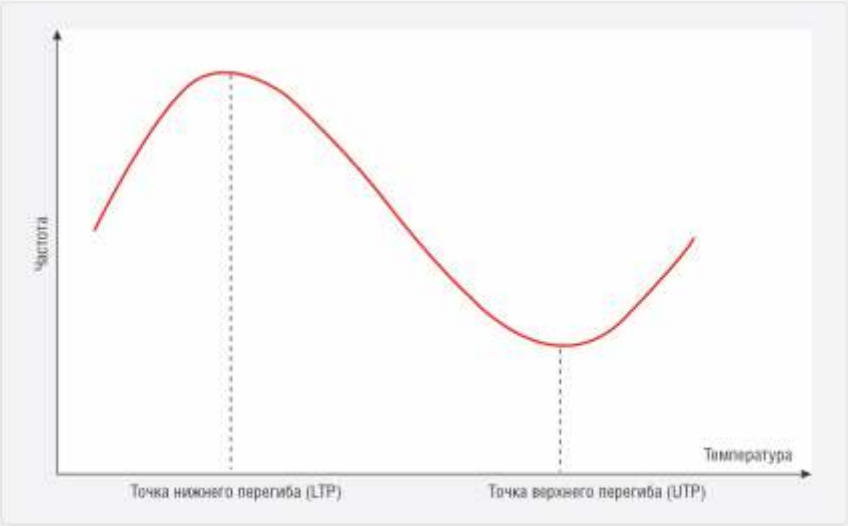


Рис. 3. Типовая зависимость частоты от температуры для кварцевого резонатора

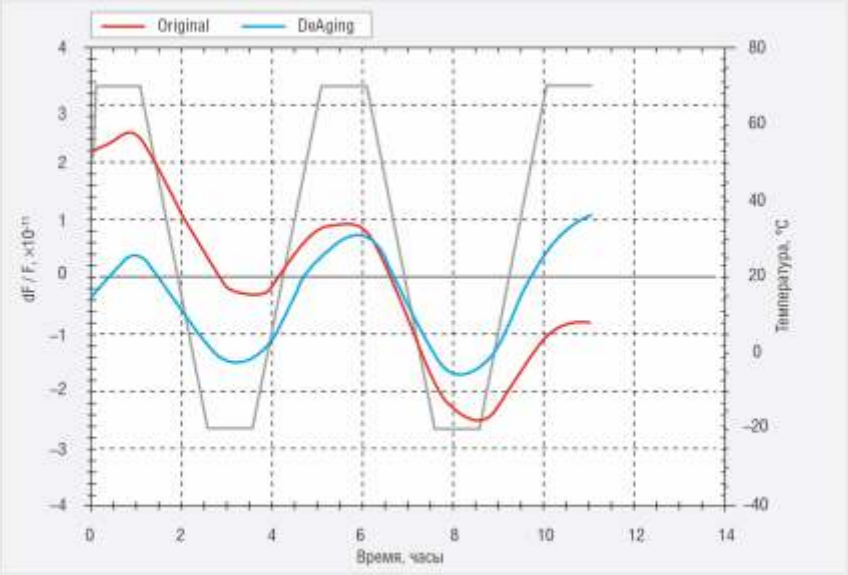


Рис. 4. Результат измерения температурной стабильности генератора ГК360-ТС производства АО «Морион»

На рисунке 4 красным цветом показана исходная характеристика, снятая в процессе измерений. Видно, что она обладает линейным наклоном, связанным со старением генератора. Синим цветом показана эта же характеристика, но с вычтенным дрейфом.

Как уже было отмечено, если для повышения температурной стабильности используется дополнительная компенсация – на итоговой характеристике могут присутствовать отдельные участки с сильной крутизной. Подобная ситуация не сильно выражена для термостатированных кварцевых генераторов, но очень заметна в случае с рубидиевыми генераторами.

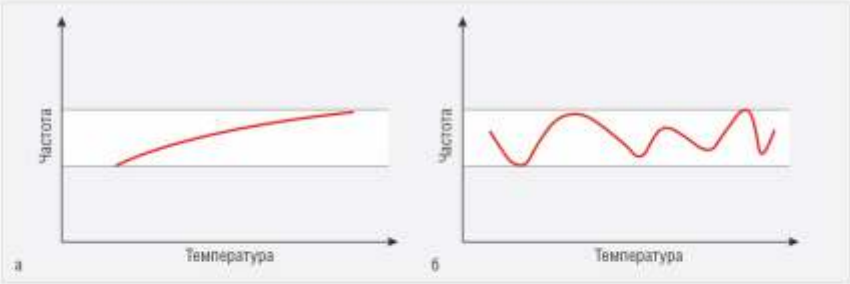


Рис. 5. Сравнение зависимости частоты от температуры для генераторов: а) с линейной температурно-частотной характеристикой (ТЧХ); б) с сильно меняющейся ТЧХ

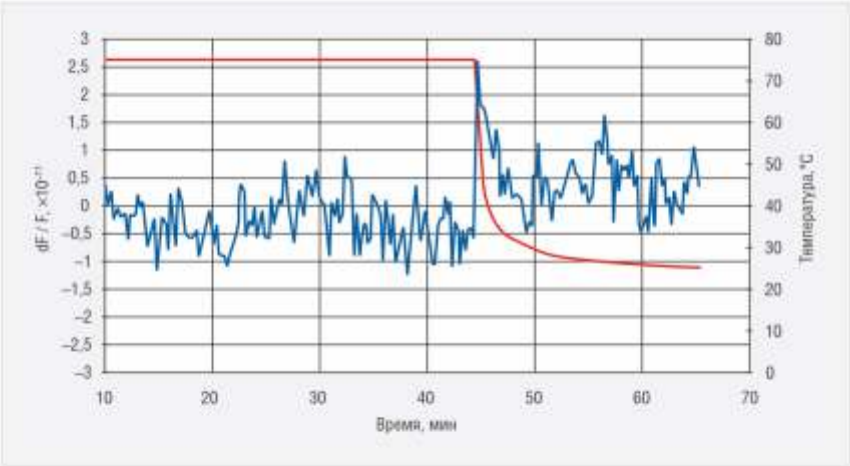


Рис. 6. Пример малой реакции на температурный удар для ГК360

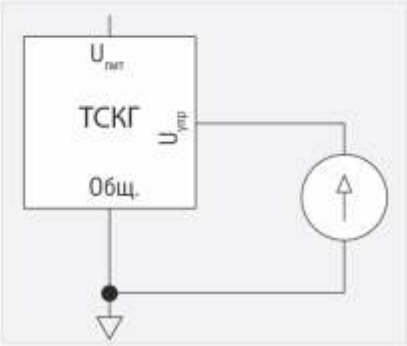


Рис. 7. Схема включения генератора с аналоговым управлением с общей землей

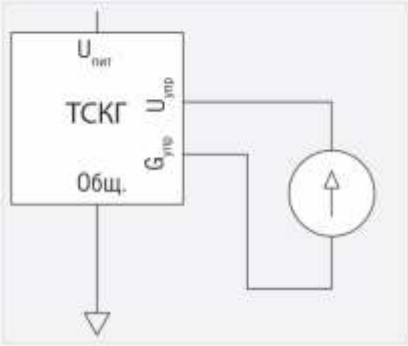


Рис. 8. Схема включения генератора с аналоговым управлением с раздельными землями

На рисунке 5 показаны две разные зависимости частоты от температуры. В первом случае (см. рис. 5а) при малом изменении температуры изменение частоты будет также пропорционально мало. Во втором случае (см. рис. 5б) при малом изменении температуры частота может измениться существенно больше, вплоть до значения температурной стабильности во всём интервале.

Также из-за компенсации или неудачной конструкции можно наблюдать большие изменения частоты, многократно превышающие норму при быстром изменении температуры.

У термостатированных генераторов с высокой температурной стабильностью вполне возможно наблюдать изменение формы и величины зависимости частоты от температуры при изменении их ориентации (см. рис. 6). Происходит это вследствие конвекции внутри объёма генератора. У правильно разработанного генератора такая зависимость должна быть сведена к минимуму и учтена при испытаниях.

Говоря о термостатированных генераторах сверхвысокой стабильности, отдельно стоит акцентировать внимание на проблемах, возникающих при подстройке частоты генератора с помощью управляющего напряжения. Наличие этой функции напрямую влияет на стабильность генератора. Когда речь идёт о столь малых величинах нестабильности, вклад наличия перестройки становится особо остро заметен. Генератор без такой опции будет обладать большей температурной и кратковременной стабильностью, чем с ней. Например, температурную стабильность генератора без перестройки можно довести до $\pm 1\times10^{-11}$, тогда как с перестройкой эта величина уже будет $\pm 2\times10^{-11}$. Соответственно при необходимости лучшей температурной стабильности предпочтение должно быть отдано системам, в которых допустимо применение генератора без возможности перестройки частоты.

Перестройка может обеспечиваться либо аналоговой цепью, либо цифровой. Генераторы с цифровым управлением содержат внутри себя ЦАП и управление частотой осуществляется подачей кода. Управление ЦАП возможно по протоколу I²C или SPI. При цифровом варианте управления деградация температурной стабильности минимальна, однако при изменении кода управления возможно ухудшение кратковременной нестабильности и фазовых шумов.

Ещё одним ограничением является минимальный фиксированный шаг перестройки, который зависит от разрядности ЦАП и для 20-битного ЦАП составляет от 5×10^{-15} до 10×10^{-15}.

В генераторах с аналоговым управлением для приведения частоты генератора к номиналу на вход управления необходимо подать управляющее напряжение (см. рис. 7).

На земляном выводе генератора возникает падение напряжения, зависящее от протекающего тока нагревательных транзисторов термостата. При таком подключении оно попадает в цепь управления и ухудшает температурную и кратковременную стабильность частоты.

Для уменьшения этого влияния необходимо уменьшить сопротивление (длину) общей цепи протекающих токов питания генератора и цепи управления. Кардинальным способом является использование разных земель (см. рис. 8). Но такой путь снижает унификацию генераторов и накладывает достаточно серьёзные ограничения на схемотехнику оборудования.

Ещё одним нюансом эксплуатации сверхвысокостабильных генераторов

являются применяемые материалы, т.к. при соединении разнородных проводников, спаи которых происходят при разных температурах, в цепи управления возникает термоЭДС, которая будет влиять на температурную стабильность частоты.

Чем выше температурная стабильность, тем сильнее будут влиять все вышеописанные явления.

Генераторы с высокой температурной стабильностью могут успешно применяться во многих областях, где необходима очень стабильная частота. Обладая меньшими габаритами и потреблением, они могут посоревноваться с рубидиевыми генераторами в некоторых областях применения. Их зависимость частоты от изменения температуры гораздо более линейна и обладает меньшей крутизной. Таким образом, при небольших изменениях температуры окружающей среды она будет существенно выше, чем у рубидиевых генераторов. Единственно, в отличии от рубидиевых термостатированные кварцевые генераторы обладают большим старением, но в случае крайне малого изменения частоты при изменении температуры его влияние можно компенсировать.

В статье были рассмотрены особенности конструкции термостатированных генераторов и методы улучшения температурной стабильности, а также приведены некоторые нюансы использования подобных генераторов.

Литература

1. *John R. Vig.* Quartz crystal resonators and oscillators: a tutorial. US Army. Communications-Electronics Research, Development & Engineering Center Fort Monmouth, NJ. USA. March. 2004.
2. *Kotyukov A., Ivanov Y., Nikonov A.* Precise Frequency Sources Meeting the 5G Holdover Time Interval Error Requirement. Microwave journal. May. 2018.

МОДУЛЬ-ИННОВАЦИИ
научно-технический центр
+7 (495) 205-03-12
INFO@MODULE-INN.RU
WWW.MODULE-INN.RU
100% РОССИЙСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО
Разработка и производство аккумуляторных батарей
ТРИУМФ
Источники бесперебойного питания
Системы мониторинга и диагностики ДГУ
Расходомеры жидкостей и газов
Комплексные охранные решения
Беспилотные летательные аппараты
Контрактная разработка электронных изделий

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ "ПРОМ ЭКСПО"

Работаем для Вас с 2001 года

Генеральный партнер проекта

www.prompages.ru

Применение новых пористых материалов для нужд различных отраслей промышленности

Е. Астахов, к. х. н.[1], А. Астахова, к. б. н.[2], П. Царин [3],
И. Колганов, к. т. н.[4], С. Горобец [5], А. Дымова [6]

Группа компаний «Обнинские Фильтры» (далее – ГК «Обнинские Фильтры) в течение 30 лет разрабатывает и производит новые фильтрующие материалы, осваивает современные методы очистки жидкостей и газов, занимается инжинирингом, консалтингом, ведет научные изыскания в области материаловедения и технологий для микрофильтрации. За последние несколько лет ГК «Обнинские Фильтры» существенно расширила спектр заказчиков и в настоящее время сотрудничает с предприятиями микроэлектронной, приборостроительной, химической, атомной, машиностроительной, космической, нефтегазовой, металлургической, фармацевтической, пищевой и других отраслей промышленности.[1] Сегодня нашим предприятием на основе собственных НИОКР осуществляется выпуск инновационных пористых материалов – поропластов на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ марки Ф-4, ГОСТ 10007-80) и сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) [2]. Об их свойствах, преимуществах и областях применения рассказывается в статье.

Поропласты могут производиться в виде пористых цилиндров различной геометрии, пленок и пластин толщиной от 0,3 до 5 мм и более. Возможно изготовление поропластов в виде композитов с различными наполнителями, например, активированным углем, цеолитами искусственного и природного происхождения и др.

Использование поропластов, выпускаемых нашей Группой компаний, для фильтрации жидких и газообразных сред описано в статье [3].

Выпускаемые поропласты, имеющие открытую пористость, могут быть использованы в процессах массопереноса жидких и газообразных сред под действием перепада давления, температуры, концентрации, изменения потенциала электромагнитного поля и др. Наиболее распространенным процессом является фильтрация, однако существует еще целый ряд применений: вентилирование, абсорбция, капиллярный перенос, диффузия и т.п. Кроме того, поропласты могут выполнять конструктивную функцию, в частности для нанесения полимерных мембран.

ПТФЭ – наиболее термохимически стойкий полимер. Он выдерживает воздействие любых растворителей даже при повышенных температурах. Диапазон рабочих температур изделий из пористого ПТФЭ находится в пределах от температуры жидкого азота – 193°С до +160°С, ограниченно до +250°С. Данный материал обладает уникальной для известных полимеров химической инертностью, не разрушается и не выделяет никаких примесей при взаимодействии даже с высокоагрессивными веществами, что делает его незаменимым в микроэлектронной промышленности при работе с особо чистыми жидкостями и газами [4]. Политетрафторэтилен характеризуется наиболее высокой степенью гидрофобности (краевой угол смачивания около 110°С [4, 5]).

СВМПЭ по химической стойкости приближен к фторопласту-4 (рабочий диапазон pH 1–14), однако рабочая температура материала лежит в диапазоне от -60 до

1 ООО «Обнинские фильтры», генеральный директор.
2 ООО «Экспресс-Эко-Фильтр», генеральный директор.
3 ООО «НПП Эко-Фильтр», генеральный директор.
4 ООО «Обнинские фильтры», заведующий лабораторией.
5 ООО «Обнинские фильтры», заместитель генерального директора по науке и технологиям.
6 ФГУП ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН, старший научный сотрудник.

Таблица 1. Свойства поропластов из фторопласта-4 производства ГК «Обнинские Фильтры»

Техническая марка / торговая марка	Вид материала	Геометрия материала	Толщина, мм	Пористость, %	Диапазон средних размеров пор, мкм	Удельная воздухопроницаемость, м³/(м²·ч·кПа·мм)	Давление продавливания воды, мбар	Прочность на разрыв, МПа	Разрывное удлинение, %
ФМ-100 / «ЭКОПЛАСТ-F»	Пористые цилиндры	Наружный диаметр цилиндров от 10 до 150 мм, высота от 40 до 250 мм	2 – 40	35 – 55	0,5 – 50	0,5 – 100	20 – 1000	2 – 4	40 – 90
ФМ-400 / «ЭКОПЛЕН-F»	Пленки или пластины	Пленка в виде рулонов шириной до 260 мм	0,25 –0,5	40 – 60	0,5 – 5	50 – 300	200 – 1000	3 – 6	50 – 120

100°С [6]. Полимер лишь немного уступает ПТФЭ по степени гидрофобности (краевой угол смачивания – около 95°С [7, 8]).

Свойства выпускаемых ГК «Обнинские Фильтры» изделий из поропластов представлены в табл. 1 и 2. Структуры материалов показаны в виде фотографий, полученных с использованием электронного микроскопа марки Inspect S производства компании FEI (рис. 1 и 2).

Выпускаемые ГК «Обнинские Фильтры» поропласты проявили себя не только в промышленной микрофильтрации, но и в новом, порой уникальном, качестве. Например, в качестве аэраторов, компенсаторов давления в автомобильной и аэрокосмической промышленности, дыхательных перегородок, пористых носителей и для других применений, где востребована проницаемость материалов.

Пористая структура и свойства данных поропластов открывают новые возможности для использования в других технических областях:

1. В приборостроении для защиты датчиков от пыли и аэрозолей; при этом обеспечивается быстрая диффузия газов.
2. В качестве сепараторов для разделения различных жидких и газообразных сред, в том числе высокоагрессивных.
3. В качестве вентиляционных пористых перегоро-

Таблица 2. Свойства поропластов из СВМПЭ производства ГК «Обнинские Фильтры»

Техническая марка / торговая марка	Вид материала	Геометрия материала	Пористость, %	Диапазон средних размеров пор, мкм	Удельная воздухопроницаемость, м³/(м²·ч·кПа·мм)	Прочность на разрыв, МПа	Разрывное удлинение, %
ФМ-101 / «ЭКОПЛАСТ-PE»	Пористые цилиндры	Наружный диаметр цилиндров от 10 до 150 мм, высота от 40 до 250 мм	35 – 50	1 – 100	2 – 50	3 – 7	20 – 50
ФМ-401 / «ЭКОПЛЕН-PE»	Пленки или пластины	Пленка в виде рулонов шириной до 280 мм	35 – 50	2 – 50	100 – 1500	2 – 8	20 – 60

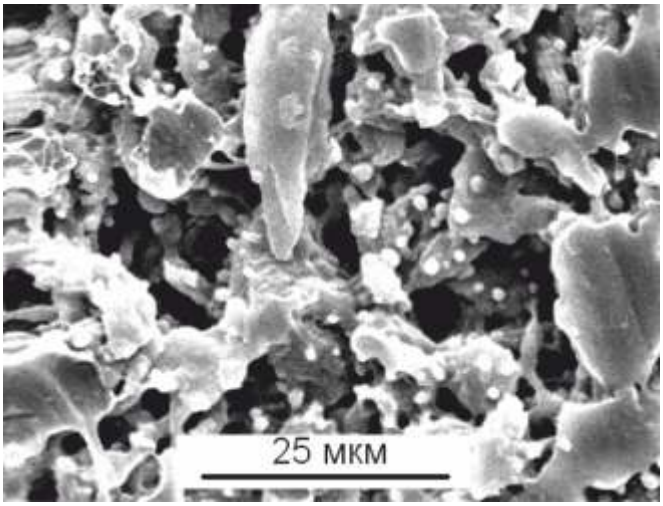


Рис. 1. Электронно-микроскопическая фотография пористой пленки на основе фторопласта-4

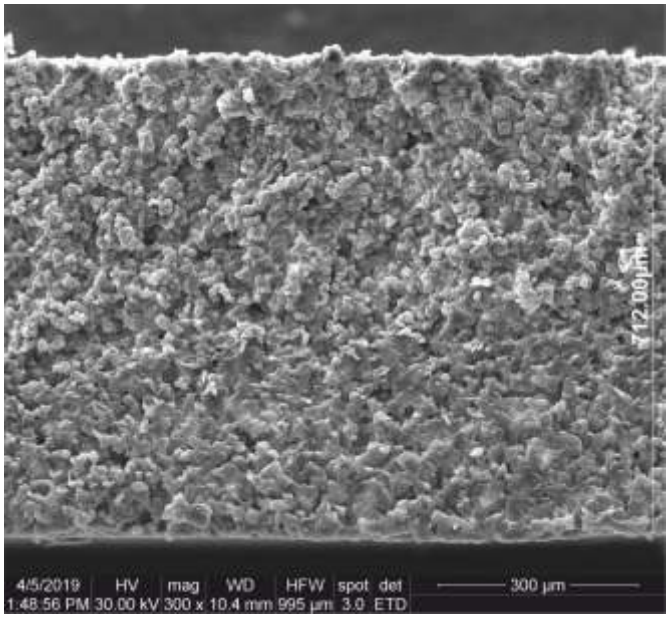


Рис. 2. Электронно-микроскопическая фотография пористой пленки из СВМПЭ

док – для выравнивания давления и обеспечения быстрой диффузии газа при одновременном отталкивании пыли, масла или водного аэрозоля.

4. При электрохимических измерениях, в электрохимических ячейках и т.п. устройствах в качестве гермовыводов, для изготовления полупроницаемых электродов, в качестве носителей катализаторов, а также возможно использование пороп-ластов с различным рейтингом фильтрации в качестве компенсаторов давления.
5. В химических источниках тока, в том числе в аккумуляторах, для создания полупроницаемой перегородки и защиты электродов от разрушения.
6. В высокочастотной технике из-за низкого уровня поглощения энергии пористые материалы на основе фторопласта-4 могут быть использованы, например, при изготовлении антенных и телекоммуникационных устройств. Благодаря особым свойствам поверхности на нее можно наносить металлы или печатать изображения. Данные термостойкие поропласты могут быть изготовлены с жесткой или гибкой структурой.
7. В пневматических системах – для повышения надежности, эффективности и долговечности. Поропласты на основе СВМПЭ могут применяться в качестве пневматических глушителей для эффективного уменьшения шума оборудования.
8. В ламинированных листовых материалах для уплотнений. Пористые пленки могут быть использованы как индивидуально, так и в виде прочного слоистого материала.
9. В фольгированных диэлектриках в качестве диэлектрической подложки вместо монолитной пленки из ПТФЭ. Новые свойства пористых пленок, такие как гибкость, пористость, а также улучшенные по сравнению с монолитным ПТФЭ диэлектрические свойства, дают основания полагать, что можно получить более качественный продукт.
10. В микроэлектронике в качестве пористых изделий и фильтров с низкими диэлектрическими проницаемостями и малыми диэлектрическими потерями. Удельная электропроводность может регулироваться благодаря варьированию пористости, размеров пор и толщины (геометрических размеров).
11. Для фильтрации сжатого воздуха до степени очистки 0,2 мкм во всех отраслях промышленности.

Существует мировой опыт применения поропластов в различных технических областях. К сожалению, этот опыт недостаточно используется отечественными производителями.

Новые уникальные свойства получаемых материалов позволят существенно расширить сферы применения данных поропластов. Ниже представлен перечень направлений, в которых поропласты наиболее востребованы в мировой практике.

Пористые пленки из чистого ПТФЭ используются в качестве:

- вентиляционных пористых перегородок в резер-

вуарах для чернил, которые позволяют вентилировать системы подачи в принтерах, в то же время препятствуя проливанию чернил из емкости;

- носителей твердой фазы в хроматографических колонках в жидкостной и гель-хроматографии;
- акустических вентиляционных диафрагм для мобильных электронных устройств.

Поропласты из СВМПЭ могут применяться:

- в качестве подложек для хрупких мембран;
- в системах порошкового покрытия в качестве подложек для псевдоожиженного слоя. Благодаря постоянному размеру пор и контролируемому режиму изготовления обеспечивается равномерное распределение порошка вследствие равномерного распределения потока воздуха.

Поропласты используются в аналитических целях, при диагностике in vitro, при молекулярных диагностических процедурах. Они находят применение в качестве наконечников для пипеток и деталей пробоотборников с целью защиты от пыли и аэрозолей, носителей при экстракции и концентрировании.

Поропласты из СВМПЭ могут применяться в качестве вакуумных прижимных листов для разделочных столов.

В настоящий момент нашим предприятием проводится комплекс научно-технологических и опытно-конструкторских работ по выпуску пористых материалов из композитных материалов на основе СВМПЭ.

В табл. 3 показаны свойства поропластов из композитных материалов на основе СВМПЭ с различными наполнителями.

Поропласты из композитных материалов имеют двойной механизм очистки жидких и газообразных сред: они очищают фильтруемые среды от твердых и коллоидных частиц (глубинный механизм удержания частиц) и от растворенных веществ (сорбционный механизм удержания). Данные свойства материалов могут быть использованы в различных отраслях промышленности, в том числе приборостроении.

Возможно изготовление композиционных поропластов с порошковыми или волокнистыми наполнителями, придающими новые товарные свойства, например электропроводность.

На рис. 3 показана фотография структуры пористой пленки из композита СВМПЭ с активированным углем.

Уникальность материалов на основе смеси полиме-

Таблица 3. Свойства поропластов из композитных материалов на основе СВМПЭ производства ГК «Обнинские Фильтры»

Наполнитель	Геометрия материала	Общая пористость, %	Размер пор: максимальный/средний, мкм	Удельная производительность по воздуху	Прочность на разрыв, МПа	Разрывное удлинение, %	Рабочий диапазон pH
Активированный уголь (50%)	Полый цилиндр диаметром 65 мм и высотой 250 мм	60± 5	10/3	250 ± 20 л/(ч·кПа)	–	–	1 – 14
Активированный уголь (30%)	Пленка толщиной 1-1,5 мм	50 ± 4	8/2	45 ± 15 $м^3/(м^2 \cdot ч \cdot кПа)$	5,4	28	1 – 14
Природный цеолит (30%)	Пленка толщиной 1-1,5 мм	42 ± 3	7/1	10 ± 3 $м^3/(м^2 \cdot ч \cdot кПа)$	5,6	63	2 – 11
Искусственный цеолит марки NaA (30%)	Пленка толщиной 1-1,5 мм	38 ± 2	4/1	7 ± 1 $м^3/(м^2 \cdot ч \cdot кПа)$	5,3	106	3 – 11
Искусственный цеолит марки NaX (30%)	Пленка толщиной 1-1,5 мм	47 ± 2	5/1	10 ± 1 $м^3/(м^2 \cdot ч \cdot кПа)$	2,2	12	2 – 11

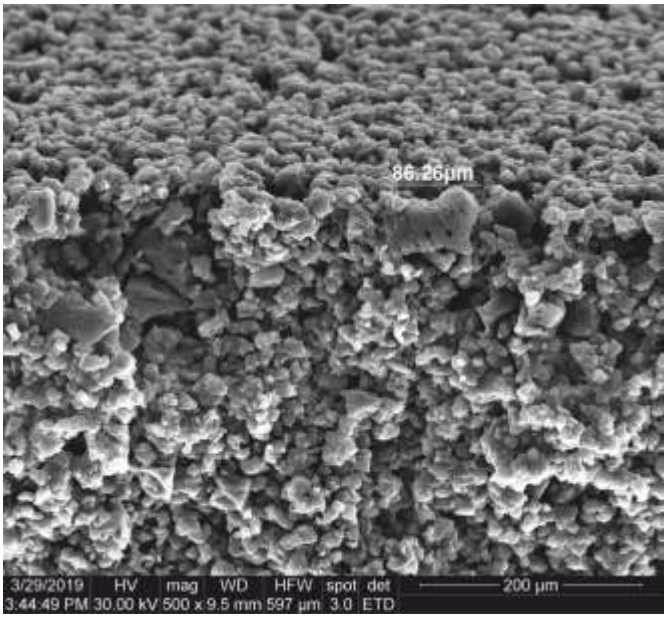


Рис. 3. Электронно-микроскопическая фотография пористой пленки на основе композита из 70% СВМПЭ и 30% активированного угля

ров (СВМПЭ) и цеолитов связана с твердой пористой структурой полученных пленок, с различной степенью смачивания водой: у СВМПЭ поверхность гидрофобная, а у цеолитов – гидрофильная. Соответственно в зависимости от степени сродства к различным жидкостям данные материалы будут проявлять либо олеофильные, либо олеофобные свойства, либо оба свойства одновременно. Химическая стойкость данных материалов к кислотам и щелочам определяется стойкостью цеолитов, а по отношению к маслам и углеводородам – стойкостью СВМПЭ.

Пористые материалы на основе фторопласта-4 и сверхвысокомолекулярного полиэтилена, изготавливаемых в виде блоков и пленок, в силу своих особых свойств (высокая химическая и термическая стойкость, низкая диэлектрическая проницаемость, гидрофобность) могут применяться в микро- и радиоэлектронной промышленности в качестве сепараторов и фильтров для очистки и разделения любых жидких и газообразных сред с температурами от -60 до 160°С, вентиляционных пористых перегородок и диафрагм, для защиты датчиков, в качестве носителей и подложек для различных материалов, в электрохимических источниках тока.

Литература

1. **Котова А.Ю.** Четверть века фильтрам «Экспресс-Эко»! // Фармацевтические технологии и упаковка. 2016. Т. 272. № 6. С. 42-43.
2. **Астахов Е.Ю., Больбит Н.М., Клиншпонт Э.Р.** Характеристики пористых пленок политетрафторэтилена, полученных из суспензий порошков в спирте // Высокомолекулярные соединения. Серия А. 2007. Т. 49. № 2. С. 296-302.
3. **Астахов Е., Астахова А., Царин П., Колганов И., Горобец С.** Применение термохимически стойких фильтрующих материалов в микроэлектронной промышленности // ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес. 2019. № 7. С. 128-132.
4. **Пашнин Ю.А., Малкевич С.Г., Дунаевская Ц.С.** Фторопласты. – Л.: Химия, 1978. 232 с.
5. **Chaudhuri R.G., Paria S.** Dynamic contact angles on PTFE surface by aqueous surfactant solution in the absence and presence of electrolytes // Journal of Colloid and Interface Science. 2009. V. 337. Is. 2. P. 555-562.
6. **Андреева И.Н., Веселовская Е.В., Наливайко Е.И. и др.** Сверхвысокомолекулярный полиэтилен высокой плотности. – Л.: Химия, 1982. 80 с.
7. **Du Z., Wang J., Wen S., Wang P., Zhang D., Yin C.** Study on the Properties of UHMW-PE Film // Advances in Materials Physics and Chemistry. 2015. V. 5. No. 8. P. 337-343.
8. **Kinnari T.J., Esteban J., Zamora N., Fernandez R., Lypez-Santos C., Yubero F., Mariscal D., Puertolas J.A., Gomez-Barrena E.** Effect of surface roughness and sterilization on bacterial adherence to ultra-high molecular weight polyethylene // Clinical Microbiology and Infection. 2010. V. 16. Is. 7. P. 1036-1041.

ГК «Обнинские Фильтры»
249030, Калужская обл., г. Обнинск,
Киевское шоссе, 109 км, зд. 19
тел./факс: (484) 396-07-08
E-mail: filter@express-eco.ru
www.express-eco.ru

ОБНИНСКИЕ ФИЛЬТРЫ
ЭКСПРЕСС·ЭКО
с 1991 года

ПОРОПЛАСТЫ

Полимерные пористые пленки из ПТФЭ и СВМПЭ по уникальным технологиям

- в качестве сепараторов для разделения различных жидких и газообразных сред, в том числе высокоагрессивных;
- при электрохимических измерениях, в электрохимических ячейках и т.п. устройствах в качестве гермовыводов, для изготовления полупроницаемых электродов и компенсаторов давления;
- в химических источниках тока для создания полупроницаемой перегородки и защиты электродов от разрушения;
- в фольгированных диэлектриках в качестве диэлектрической подложки вместо монолитной пленки из ПТФЭ;
- возможно изготовление композиционных поропластов с порошковыми или волокнистыми наполнителями, придающими новые товарные свойства, например электропроводность.

Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км, зд. 19
+7 (484) 396-07-08 • 8 (800) 234-30-73
filter@express-eco.ru • www.express-eco.ru

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

Базальт

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОЛИ-ПАРА-КСИЛИЛЕНОВЫХ ПОКРЫТИЙ

ТУ 28.49.12-001-42494620-2016

УНБ-2, УНБ-3

УНБ-4, УНБ-4М

УНБ-5

НАЗНАЧЕНИЕ

Влагозащита и электроизоляция модулей и конструктивных элементов РЭА и других изделий, работающих в условиях воздействия повышенной влажности и температуры, биологических и химических факторов в соответствии с ОСТВ 107.460007.008-2000

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- электронные модули на печатных схемах
- микроэлектроника
- нанотехнологии
- электротехника
- металлические конструкции
- медицина
- моточные изделия
- оптика
- магниты
- датчики различного назначения
- металлические сложнопрофильные конструкции
- изделия из резины и каучука
- полиграфическая продукция

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКРЫТИЯ

- сплошность и равномерность по толщине
- электроизоляционные свойства: $\rho_v=10^{17}$ Ом·см, E - до 400 кВ/мм, tgα=0,0002 (ППК); e=2,65-3,5
- низкая влаго- и газопроницаемость
- химическая инертность, отсутствие примесей
- рабочий диапазон температур от -100 до 150°С на воздухе и до +400°С при отсутствии кислорода
- отсутствие внутренних напряжений
- устойчивость к радиации
- соответствует требованиям ОСТВ 107.460007.008-2000
- высокая адгезия, совместимость с другими материалами
- хорошая ремонтопригодность

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

- покрытие формируется в вакууме пиролизом ди-пара-ксилилена (или его производных) при пониженных температурах (ниже 20°С)
- автоматическое ведение процесса минимизирует человеческий фактор
- толщина покрытия контролируется при его нанесении
- покрытие толщиной до 50 микрон наносится за одну операцию
- экологически чистый процесс
- покрытие не требует дополнительной сушки
- незаменима для электронных модулей, изготовленных по технологии поверхностного монтажа, содержащих высокоинтегрированные (БГА) микросхемы

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

- новые технические решения конструктивных узлов установки с отечественной комплектацией
- новый программный продукт автоматического управления процессом
- современные средства контроля и управления
- 2-х уровневая система управления
- модульность конструкции
- камеры нанесения покрытия с горизонтальным и вертикальным размещением объемом от 40 до 200 л
- удобство в обслуживании и ремонте
- цена ниже импортных аналогов
- прямой контроль толщины покрытия в ходе процесса

В настоящее время ООО «Базальт» успешно осваивает технологию на отечественных предприятиях

В 2016-2018 гг. ФГБУН ИК им. Г.К. Борлескова СО РАН в рамках ГК была проведена НИОКР по организации малотоннажного производства исходных продуктов для получения поли-пара-ксилиленовых покрытий с участием ООО «Базальт» в качестве исполнителя СЧ НИОКР по проведению испытаний опытных партий материалов и определению свойств покрытий, полученных из опытных партий на установках производства ООО «Базальт»

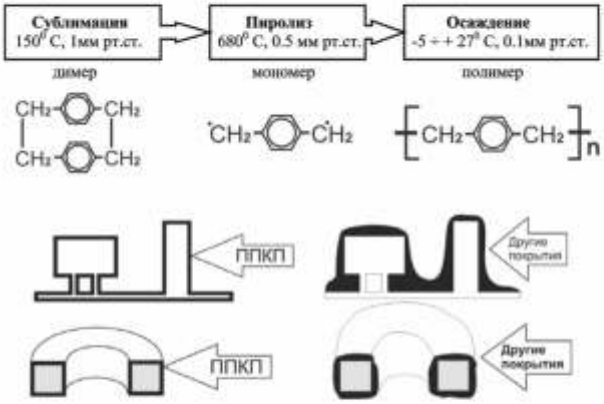
ТЕХНОЛОГИЯ ВЛАГОЗАЩИТЫ И ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИИ

МОДУЛЕЙ И КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ДРУГИХ ИЗДЕЛИЙ ПОЛИ-ПАРА-КСИЛИЛЕНОВЫМ ПОКРЫТИЕМ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УСТАНОВОК

	УНБ-4М	УНБ-4	УНБ-5	УНБ-3	УНБ-2
Объем камеры осаждения, л	20	40	200	160	100
Диаметр камеры осаждения, м	0,31	0,38	0,80	0,5	0,64
Длина (высоты) камеры, м	0,31	0,36	0,40	0,5	0,5
Количество изделий на загрузку при среднем размере плат мм, шт.	100*120 мм 20 шт.	130*160 мм 20 шт.	200*350 мм 24 шт. 150*170 мм 72 шт.	230*200 мм 32 шт.	180*210 мм 32 шт.
Максимальный размер плат, мм	300*230 2-4 шт.	300*330 мм 2-4 шт.	Ø 780 мм 1-3 шт.	380*480 мм 2-4 шт.	420*490 мм 2-4 шт.
Масса установки, кг	388	406	990	570	620
Средняя потребляемая мощность, кВт	1,5-2,5	2-3	4,9	4-5	4-5
Загрузка димера для 15 мкм, г	20	30	90	60	75
Максимальная загрузка димера, г	100	100	120	100	100
Оптимальная скорость осаждения покрытия, мкм/ч для ППКП	2,5-3	2,5-3	1,5-3,5	2,5-3	2,5-3
для ППКП-С1	5-7	5-7	2-7	5-7	5-7
Время нанесения для толщины 15 мкм, ч для ППКП	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6
для ППКП-С1	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Температура в камере, °С	- 5...+ 25	- 5...+ 25	- 5...+ 25	- 5...+ 25	- 5...+ 25
Давление, Па в камере	1-13	1-13	1-13	1-13	1-13
на насосе	0,7-2	0,7-2	0,7-2	0,7-2	0,7-2
Проведение процесса в автоматическом режиме	да	да	да	да	да
Назначение (серийность)	Мелкосерийное производство электронных модулей (ЭМ), микроэлектроника и другие изделия		Серийное производство ЭМ и др. изделия		

СХЕМА ПРОЦЕССА



ДАННЫЕ О СОСТОЯНИИ РАЗРАБОТКИ

- Разработка и изготовление установок под конкретные требования заказчика с передачей технологии покрытия, обеспечением исходными материалами и обучением персонала
- Оказание услуг по нанесению покрытия
- Разработка технологий нанесения покрытия на различные изделия

© ООО «БАЗАЛЬТ», 2019

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «БАЗАЛЬТ»

Россия, 195196, Санкт-Петербург, ул. Таллинская, 7, литер Л
тел./факс: +7 812 445-2620
www.bazalt1.ru, e-mail: bazalt1@rambler.ru

Главный специалист: ШИРШОВА Валентина Александровна,
тел: +7 812 445-2439

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
Базальт

ПОЛИ-ПАРА-КСИЛИЛЕНОВЫЕ ПОКРЫТИЯ: зарубежные аналоги Parylene-N и Parylene-C.

В современном производстве РЭА и средств вычислительной техники специального назначения важная роль в обеспечении их высокой надежности принадлежит правильно выбранным способам защиты при воздействии внешних климатических факторов. Для электронных модулей (ЭМ) до III поколения РЭА включительно, существующие лаки на основе эпоксидных, уретановых, силиконовых и акриловых связующих в основном соответствовали требованиям к обеспечению влагозащиты. Однако с появлением современной высокоинтегрированной элементной базы, плотного поверхностного монтажа элементов, миниатюрных мощных микросхем, монтируемых на печатные платы с шагом меньше 0.1 мм области применения традиционных лаков резко ограничились вплоть до полного отказа от их применения и привели к необходимости использовать новые принципы защиты таких изделий.

Уникальным и наиболее эффективным методом надежной защиты электронных устройств различного назначения от внешних факторов является нанесение поли-пара-ксилиленовых (ППК-покрытий) из газовой фазы в вакууме. Покрытия, получаемые вакуумным осаждением, имеют существенное отличие по структуре и свойствам от покрытий, формируемых из жидких сред, и реализуют свои защитные свойства при значительно меньших толщинах. Процесс получения ППКП осуществляется на специальных вакуумных установках.

Нанесение полимерной пленки производится методом осаждения с одновременной полимеризацией на изделии паров продуктов пиролиза ди-пара-ксилилена (или его хлорпроизводных) в вакууме, при давлении паров 0,005-0,05 мм рт. ст. При этом формируется покрытие при температуре ниже комнатной. Основными преимуществами покрытия являются высокие электроизоляционные свойства, низкая влагопроницаемость, возможность формирования покрытия при нормальных температурах. Уникальная равномерность покрытия по толщине, в т.ч. на проводниках и выводах радиоэлементов, острых кромках, в узких зазорах, под элементами, обеспечивает высокую надежность электронных устройств в условиях конденсации влаги, повышенной влажности окружающей среды и в агрессивных средах. Отсутствие токсичности и экологичность процесса позволяет размещение установок в помещениях категории «Г» или «Д». Это современное защитное покрытие для электронных модулей, содержащих элементную базу 5-го, 6-го и 7-го поколений.

Важной особенностью покрытий является отсутствие внутренних напряжений, т.к. осаждение происходит из газовой фазы (минуя жидкую) при нормальной или пониженной (до 0°С) температуре. Для формирования покрытия не требуется температурного отверждения, что исключает возможность повреждения чувствительных компонентов и тонких проводников. Высокая равномерность покрытия по толщине делает покрытие незаменимым для сложнопрофильных поверхностей, какими являются ЭМ. Защитное покрытие обеспечивает надежное функционирование таких изделий в условиях воздействия повышенной влажности, смены температур в широком диапазоне (от -100 до 150°С на воздухе и до 4000С в вакууме), биологических, химических и других факторов. При этом, в отличие от лаковых покрытий, когда для обеспечения требуемых защитных свойств покрытие осуществляется методом многократного нанесения материала толщиной 50-80 мкм, при использовании ППК-покрытий эквивалентное по защитным свойствам покрытие толщиной 15 мкм наносится за одну операцию в течение 3-6 часов в зависимости от материала и скорости нанесения. Для лаковых покрытий на основе эпоксидных уретановых и акриловых связующих технологический цикл составляет более 20 часов с применением температурного отверждения покрытий. Кроме того, испытания изделий с покрытием можно проводить после 7 суток выдержки их в нормальных условиях для достижения полной полимеризации. Для ППК-покрытий этого не требуется, т.к. покрытие полностью формируется при его нанесении. В настоящее время альтернативы этой технологии не существует!

Для успешного освоения технологии предприятиями оборонного комплекса был разработан военный стандарт - ОСТ В 107.460007.008-2000 «Военный стандарт отрасли. Аппаратура радиоэлектронная. Сборочно-монтажное производство. Покрытие на основе поли-пара-ксилилена, поли-хлор-пара-ксилилена и комбинированные покрытия. Типовые технологические процессы». Стандарт устанавливает типовые технологические процессы влагозащиты, электроизоляции и капсулирования элементов радиоэлектронной аппаратуры и других изделий указанными покрытиями и служит основанием для применения и разработки технологических карт предприятиями-изготовителями изделий.

В настоящее время на многих отечественных предприятиях, прежде всего авиационно-космического, радио-, морского приборостроения и атомной энергетики, а также в научных центрах, эта технология применяется не только в опытном, но и в серийном производстве: АО «Концерн «Гранит-Электрон», АО «ГРПЗ» г. Рязань, «ИСС» г. Железногорск, РФЯЦ, АО «Калужский приборостроительный завод «Тайфун», АО «КБ ПА», ВНИИ Автоматики им. Н.Я. Духова, АО «Аэроэлектромаш», АО «ЦНИИ «Электроприбор» г. Санкт-Петербург, ОАО ВНИИ «Сигнал», АО «Авиаавтоматика» им. В. В. Тарасова, АО «Завод «Электроприбор» г. Алатырь, ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», НИИ РТ МГТУ им. Н.Э. Баумана, АО «КБМ» г. Коломна, ЗАО «НПО «НИИТАЛ», АО «РИРВ», «ФГУП НПЦ АП им. академика Н. А. Пилюгина», АО «ИРЗ», ООО «Контур-НИИРС», и др. Многие предприятия пользуются услугами по нанесению покрытий.

В 2006-2015 г. фирма «Базальт» разработала и освоила выпуск автоматизированных установок для нанесения ППКП: установки с горизонтальными камерами УНБ-2 (160 л), УНБ-3 (100 л), с вертикальной камерой УНБ-4 (40 л) и УНБ-4М (20 л), которые наиболее востребована КБ, научными центрами, а также серийными предприятиями на первых этапах освоения этой технологии. В них реализованы новые эффективные технические решения по конструкции основных узлов установок, в частности, возгонки и пиролиза, повышающие их эксплуатационную надежность и снижающие энергопотребление. Разработан новый программный продукт - алгоритм автоматического управления многофакторным процессом нанесения покрытия, в т. ч. стадии аппретирования.

Новая установка УНБ-5, разработанная в 2018 году, является продолжением ряда установок УНБ, выпускаемых фирмой в настоящее время. УНБ-5 имеет вертикальную камеру объемом 200 литров, оборудована электромеханическим устройством вертикального подъема крышки с ее автоматическим позиционированием. Это значительно упрощает загрузку/разгрузку изделий.

Программа управления доработана в связи с добавлением исполнительных элементов и с применением в установке УНБ-5 нового индикатора толщины покрытия, показывающий толщину нанесенного покрытия в нанометрах, а скорость роста покрытия - в мкм/час.

Установки выполнены по модульному принципу и могут комплектоваться разными по размеру камерами. Максимальная автоматизация процесса и удобство в обслуживании обеспечат надежную и стабильную работу установок и исключат влияние человеческого фактора. При разработке установок особое внимание было уделено удобству обслуживания и ремонтопригодности: любое устройство электроавтоматики доступно для проверки и ремонта без демонтажа других устройств.

В 2016-2018 г.г. ФГБУН ИК им. Г.К. Борескова СО РАН в рамках ГК была проведена НИОКР по организации малотоннажного производства исходных продуктов для получения ППКП с участием ООО «Базальт» в качестве исполнителя СЧ НИОКР по проведению испытаний опытных партий материалов и определению свойств покрытий, полученных из опытных партий на установках производства ООО «Базальт». Основные показатели свойств покрытий приведены в таблице.

Таблица. Результаты сравнительных испытаний свойств поли–пара–ксилиленовых (ППКП) и полихлор–пара–ксилиленовых покрытий (ПХПКП) *

	Наименование показателя	Допустимые значения показателей свойств ПХПКП (из информационных источников)	ПХПКП полученное из импортного материала Parylene C с содержанием основного вещества – 99,16%		ПХПКП полученное из ДХДПК (димер) с содержанием основного вещества – 98,74%	ПХПКП полученное из ДХДПК (димер) с содержанием основного вещества –98.15%	Допустимые значения показателей свойств ППКП (из информационных источников)	ППКП полученное ДПК (димер) с содержанием основного вещества – 99,53%
1	Толщина пленки, мкм		15±1	25±1	16	23		18±1
2	Температура плавления, °С	280–300	–	299, 0	299.0	298.8	400.0	433,8
3	Температура стеклования, °С	80–100	66–98	87	86	87	60–70	69
4	Плотность, г/л	1.29–1.37	1.37	1.28	1.35	1.38	1.11	1.13
5	Предел прочности при растяжении, МПа	36–90	61±3	63±4	57±3	66±4	30–65	39±3
6	Предел текучести, МПа	48–68	59±5	59±3	58±3	59±6	43	42±3
7	Относительное удлинение при разрыве, %	130–500	311±19	373±23	302±18	385±17	10–200	16±4
8	Тангенс угла диэлектрических потерь, 60 Гц	0.04–0.02	0.02	0.035	0.024	0.028	0.0006–0.0002	0.0006
9	Удельное объемное сопротивление, Ом•см	$0.6 \cdot 10^{16}$–$1.5 \cdot 10^{16}$	$0.7 \cdot 10^{16}$	$0.65 \cdot 10^{16}$	$1.1 \cdot 10^{16}$	$0.7 \cdot 10^{16}$	$1.4 \cdot 10^{17}$	$1.1 \cdot 10^{17}$
10	КЛТР, 10–6/°С	30.1	–	39.7	–	26.7	69.0	113.6
11	Микротвердость по Берковичу Н/ммl	–	–	6,675	7.127	8,241	–	6.647
12	Диэлектрическая прочность, кВ/мм	130–350	310	>380	340	>410	180	>530

* Результаты получены ООО «Базальт» при проведении СЧ НИОКР по ГК с ФГБУН ИК им. Г. К. Борескова СО РАН в 2018 г. по импортозамещению.

ИРКУТСКИЙ РЕЛЕЙНЫЙ ЗАВОД
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

IT-ELECTRON
Официальный дистрибьютор

Изделия коммутационной техники

- реле электромагнитные и промежуточные
- соединители комбинированные прямоугольные и цилиндрические
- соединители низкочастотные ленточные
- соединители радиочастотные
- переключатели малогабаритные

Об АО "Иркутский релейный завод"

«АйТи-электрон» стало официальным дилером АО "Иркутский релейный завод", который является одним из стратегических предприятий оборонно-промышленного комплекса России.

С 1956 года завод специализируется на выпуске коммутационной техники: реле электромагнитных и промежуточных, соединителей комбинированных прямоугольных и цилиндрических, соединителей низкочастотных ленточных, соединителей радиочастотных, переключателей малогабаритных.

Благодаря большому опыту и активной работе научно-технического центра, постоянному совершенствованию технологических процессов, повышению эффективности производства, завод постоянно ведет разработку и освоение новых видов продукции а также повышает её качество, которое соответствует лучшим мировым достижениям, требованиям законодательства и потребителей.

Потребителями его продукции являются более 1000 предприятий аэрокосмического комплекса, судостроения, авиационной и электронной промышленности, транспортного машиностроения, связи и приборостроения из городов России и ближнего зарубежья.

Система качества АО "Иркутский релейный завод" соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ РВ 0015-002-2012, выпускаемые реле РКС3 соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования", реле промежуточные РП-Ир2 и реле слаботочные электромагнитные РЭК 59 соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза "О безопасности железнодорожного подвижного состава".

ООО «АйТи-электрон» предлагает весь спектр продукции производства АО "Иркутский релейный завод":

- герметичные реле РЭК83, РЭС48, РЭС48-1;
- открытые реле МКУ48, РЭН18, РКС3;
- промежуточные реле РП-Ир2, РЭК59;
- малогабаритные поворотные низкочастотные переключатели МПН-1, МПН-2;
- помехоподавляющие герметичные фильтры ФПГ-01;
- гнезда однополюсные Г-0,39, Г-0,5, Г-0,6;
- соединители цилиндрические и прямоугольные ОКп-ВС-1, ОКП-ВС-1, ОКПп-ВС-1, ОКц-ВС-1, ОКЦ-ВС-1;
- соединители ленточные СРЛМИ2;
- переходы коаксиальные герметичные ПКГм-50, ПКГ-50, ПКГн-50, ПКГс-50;
- соединители радиочастотные СР-50-968ФВ, СР-50-969ФВ, СР-50-970ФВ, СР-50-971ФВ, СРГ-50-972В, СР-50-973В, СРГ-50-974В;
- розетки КС-2, КС-6.

Для заказа вышеуказанной продукции обращайтесь к менеджерам ООО "АйТи-электрон".
info@it-electron.ru
или позвоните по телефону:
(812) 325-23-27

199178, г. Санкт-Петербург,
12-я линия ВО, д. 53, лит. А, пом.1-Н

E-mail: info@it-electron.ru
www.it-electron.ru

НЭВЗ-КЕРАМИКС

IT-ELECTRON
Официальный дистрибьютор

Изделия из наноструктурированной керамики

для энергетики (в т.ч. атомной), радиоэлектроники, машиностроения, химической и нефтехимической промышленности, керамические изделия медицинского назначения.

Об АО "НЭВЗ-керамикс"

АО «НЭВЗ-керамикс» образована в 2011 году Холдинговой компанией «НЭВЗ-Союз» совместно с ГК «Роснано» для создания производства изделий из наноструктурированной керамики.

В настоящее время компанией производятся изделия из наноструктурированной керамики для энергетики, радиоэлектроники, машиностроения, химической и нефтехимической промышленности, керамические изделия медицинского назначения.

ООО «АйТи-электрон» предлагает весь спектр продукции производства АО "НЭВЗ-керамикс":

Керамические подложки (в том числе и металлизированные) - на основе алюмооксидной (Al_2O_3) и алюмонитридной (AlN) керамики для применения в электронной и электротехнической промышленности для применения в носители светодиодных чипов;

Керамические элементы для запорной арматуры - уплотнительные кольца, шаровые краны, дроссели, штуцеры (из спеченного карбида кремния, диоксида циркония, оксида алюминия 99,5%);

Изоляторы керамические:
- изоляторы для вакуумных дугогасительных камер
- изоляторы для корпусов силовых полупроводниковых приборов
- изоляторы для электронно-оптических преобразователей;

Биокерамика:
Керамические изделия медицинского назначения (эндопротезы, имплантаты, имплантируемые системы, их элементы) на основе Al_2O_3- и ZrO_2-керамики;

Износостойкий материал из алюмооксидной керамики для футеровки рабочих поверхностей горно-шахтного оборудования - возможно изготовление плиты с геометрически сложными формами, имеющей высокую твердость и стойкость к износу, к ударным нагрузкам, химическую стойкость, стойкость к коррозии.

АО «НЭВЗ-керамикс» в инициативном порядке в провело независимые испытания на теплопроводность AlN керамики в ведущих научных организациях России и Европы. Качество керамики соответствует мировым аналогам. Средняя замеренная теплопроводность 176 ± 6 Вт/м·°К

«АйТи-электрон» - официальный дилер АО "НЭВЗ-керамикс"

Для заказа вышеуказанной продукции обращайтесь к менеджерам ООО "АйТи-электрон".
info@it-electron.ru
или позвоните по телефону:
(812) 325-23-27

199178, г. Санкт-Петербург,
12-я линия ВО, д. 53, лит. А, пом.1-Н

E-mail: info@it-electron.ru
www.it-electron.ru

ЗАВОД АТЛАНТ

Разработка и производство электрических соединителей.

Мы решим Ваши задачи - технически, качественно и в срок.

В рамках производственной кооперации и налаживания долгосрочных отношений ПАО «Завод Атлант» предлагает Вам выполнение для Вас работ по разработке, изготовлению деталей, сборочных единиц, законченных изделий по Вашей конструкторской документации.

Наши возможности включают:

Оборудование Boy, Creator, Engel

- Литье под давлением деталей из термо- и реактопластов, резино-технических смесей. Усилие запирания от 10,0 до 200,0 тонн. Объем от 1,0 до 350 см3;

- Штамповочное производство изделий из медных, бронзовых, алюминиевых сплавов, коррозионно-стойких, жаростойких и конструкционных сталей на прессах с номинальным усилием прессования от 6,3 до 100 т., с толщиной ленты до 6 мм, габаритами рабочего стола 280÷360x140÷160, 540x530, 200÷560x300÷850;

Оборудование Bruderer, OMAS, SZ, CH

- Фрезерные работы на 3-х координатных обрабатывающих центрах с габаритами деталей до 600 x 600м; с точностью ± 0,02 мм;

Оборудование Force One, Takisawa

Оборудование Escomatic, NM6 Flex, Tsugami

- Токарные работы на токарных автоматах и универсальных станках с диаметрами от 1,0 до 200 мм; с точностью ± 0,01 мм;

- Работы на автоматах продольного точения диаметрами от 0,5 до 20 мм, с точностью до 0,0025 мм;

Оборудование Nexturni

- Выполнение гальванических работ, включая нанесение различного рода покрытий, в том числе кадмирование, хромирование, никелирование;

Предприятие имеет партнеров в различных отраслях промышленности: авиация, судостроение, автопром, РЖД, энергетика, нефте-газовый сектор и др.

Мы проводим гибкую ценовую политику, ориентированную на заказчика и готовы в свою очередь при необходимости, масштабировать свои мощности, внедрять новые технологии, добавлять элементы производственной кооперации необходимые для комплексного оказания услуг заказчику.

356140, РФ, Ставропольский край, г. Изобильный, ул. Доватора 1
тел/факс: 8 (86545) 2 44 75, 2 52 75
e-mail: mail@zavodatlant.ru market@zavodatlant.ru http://zavodatlant.ru

DART ELECTRONIC

Тел./факс: +7 (495) 660-36-20
Розница (до упаковки): sales@dart.ru
Мелкий опт (1...9 упаковок): sales@dart.ru
Опт (10 упаковок и более):alex@dart.ru
www.dart.ru
Звоните: ПН-ЧТ с 8-00 до 17-45, ПТ с 8-00 до 17-00 (МСК)

ООО «Дарт Электроникс» существует на рынке электронных компонентов с 1990 года.

Сейчас наша компания называется ООО «Дарт Холдинг».

Товары поставляются со склада в Москве или под заказ. Закупая товары напрямую у лучших зарубежных заводов-изготовителей, наше предприятие имеет возможность поставки большого ассортимента импортных электронных компонентов в кратчайшие сроки.

Особенностью нашей работы являются: индивидуальный подход к требованиям заказчика и повторяемость поставок товара. Позиции, которые в нашем каталоге отсутствуют, можно заказать.

Каталог насчитывает около 230 тысяч товарных позиций, из которых на сегодня на складе в Москве имеется около 60 тысяч позиций.

Основные разделы каталога:

Электронные компоненты: Микросхемы, транзисторы, диоды, светодиоды, резисторы, потенциометры, термисторы, конденсаторы, дроссели, варисторы, оптоэлектронные приборы и индикация, дисплеи.

Установочные изделия: Разъемы, переключатели, кнопки, клеммники, держатели предохранителей, динамики, микрофоны, излучатели звука, кабельные вводы, термоконтакты и термостаты, вентиляторы и пр.

Фурнитура для электронных устройств: Ножки и ручки для аппаратуры, стойки межплатные, направляющие плат, держатели светодиодов, терминалы, крепеж металлический и пластиковый, стяжки кабельные, и пр.

Приборы и готовые изделия: Иточники питания.

Услуги: Литье пластиковых и резиновых изделий на заказ, токарные и фрезерные изделия, штампованные изделия, этикетки и шильдики, кабельные сборки и жгуты проводов, аккумуляторные сборки, доставка зарубежных грузов.

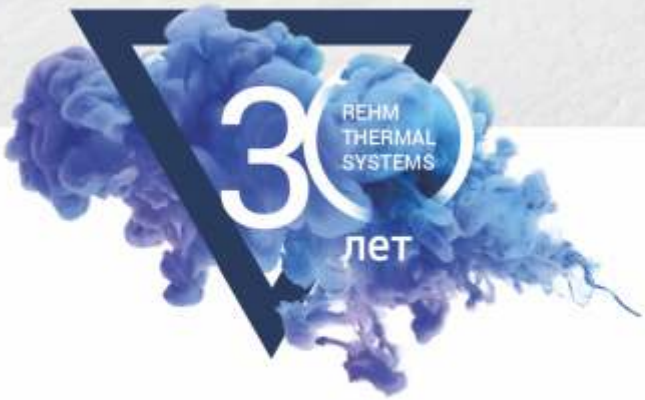
Мы работаем со всеми регионами России; с юридическими и физическими лицами. Любой заказ от резистора до крупного оптового заказа будет доставлен транспортными компаниями России или нашей курьерской службой.

Наш сайт позволяет отслеживать основные этапы заказа и наличие товара на складе в Москве. Информация о наличии товара обновляется несколько раз в сутки. Осуществляем еженедельную доставку из-за рубежа сборных грузов с электронными компонентами на наш склад в Москву.

THERMAL SYSTEMS

Эксперт в области оборудования для термических процессов

Инновации, созданные компанией Rehm



30 лет нашего опыта для вашего производства!

Для получения более подробной информации посетите наш сайт **www.rehm-group.com** или позвоните по телефону +7 499 394 3054.

174401, Новгородская обл., г.Боровичи, ул. А.Невского, 10
Тел./Факс: +7 (816 64) 4-42-88, +7 (816 64) 4-42-84
Email: info@mstator.ru
www.mstator.ru

22 ноября 2020 года ПАО «Мстатор» исполняется 55 лет. Общество является правопреемником основанного в 1965 году радиоэлектронного завода «Горизонт», освоившего уникальные технологии по выпуску востребованной электронной продукции для аэрокосмического комплекса. В 90-е годы на заводе происходит расширение номенклатурного ряда выпускаемой продукции, начинают развиваться деловые отношения с зарубежными странами, завод переименован в ОАО «Мстатор».

На протяжении последних десятилетий ПАО «Мстатор» успешно освоен выпуск новых изделий, разработано и запущено современное технологическое оборудование: установка розлива аморфной ленты «Сатурн», машины резки ленты, высокопроизводительные автоматы навивки магнитопроводов, специализированные высокоточные проходные печи отжига, магнитоизмерительные установки «B-H анализатор MS-03» (автоматизированный комплекс для измерения электромагнитных параметров динамической петли гистерезиса магнитопроводов и магнитомягких материалов), комплекс оборудования для литья, каталитического выжигания и спекания керамических изделий и др.

Выпускаемая продукция сертифицирована, соответствует международным стандартам, применяется как в оборонной промышленности (изделия с отметками «ВП», «ОС») так и в гражданском секторе. Магнитопроводы ПАО «Мстатор» известны на мировом рынке и успешно конкурируют с аналогами компаний-лидеров в области производства аморфных и нанокристаллических материалов - предприятиями Германии и Японии.

Сегодня ПАО «Мстатор» предлагаются уникальные миниатюрные витые тороидальные магнитопроводы размерами от 3 мм до 200 мм по наружному диаметру, моточные изделия (микродроссели, микроиндуктивности, микротрансформаторы различного назначения, трансформаторы для EtHernet), микросборки (до 4-х микротрансформаторов в малогабаритном корпусе для поверхностного монтажа), блоки импульсных трансформаторов в герметизированных корпусах. Продукция изготавливается на основе аморфных и нанокристаллических магнитомягких сплавов, которые обладают рядом преимуществ перед традиционными магнитными материалами (электротехническая сталь, феррит, магнитодиэлектрики), такими как высокая магнитная проницаемость и индукция, низкие потери, специальная форма петли гистерезиса под определенную задачу, широкие рабочие температурные режимы. В свою очередь продукция на основе данных магнитных материалов имеет лучшие показатели назначения, больший КПД, меньший вес и габариты.

Четко налаженные производственные процессы и профессионализм сотрудников позволяют выполнять заказы в полном объеме и точно в срок. Среднесписочная численность общества более 250 человек, активно проводится политика привлечения молодых специалистов, квалифицированных кадров, внедряются инициативы, предложенные сотрудниками.

ПАО «Мстатор» специализируется на производстве аморфных и нанокристаллических материалов. Перечень сплавов насчитывает более 25 наименований, на основе которых выпускается лента толщиной в среднем 18 ±2 мкм, что позволяет получать отличные характеристики на высоких рабочих частотах.

Освоен выпуск магнитопроводов и электромагнитных компонентов самого малого размера в рамках активно поддерживаемого курса на минютиаризацию. Принимаются заказы на производство изделий по индивидуальному техническому заданию заказчика. На готовую продукцию предоставляется гарантия в соответствии с техническими условиями.

В современных реалиях быстрорастущего развития технологических цифровых изделий широкую востребованность приобретают трансформаторы EtHernet-интерфейса. Удовлетворяя потребности рынка ПАО «Мстатор» разработан трансформатор MT1 - модуль гальванической развязки в сетях EtHernet с рабочим диапазоном частот до 100 МГц, позволяющий обеспечить максимально точный прием и передачу цифрового сигнала в интерфейсных каналах. В настоящий момент MT1 проходит заключительный этап получения категории «ВП», что предоставит возможность использовать его в оборонной промышленности. В ближайших перспективах разработка и освоение серийного производства трансформаторов гигабитного EtHernet-интерфейса 1Гб и 10Гб.

Схема электрическая MT1-1

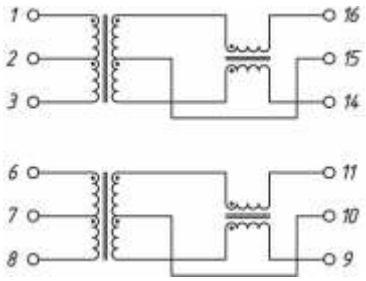
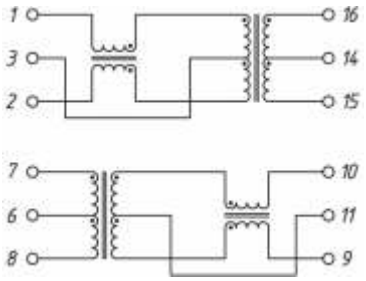


Схема электрическая MT1-2



Обозначение параметра	Норма параметра	Режим измерения
Электрическая прочность изоляции между входными и выходными обмотками: испытательное напряжение переменного тока, U из., В	1650	время воздействия не более 6 секунд
Индуктивность первичной обмотки, L, мкГн	Не менее 440	100 кГц, 0,1 В
Индуктивность первичной обмотки, L1,мкГн	Не менее 350	100 кГц, 0,1 В при подмагничивании постоянным током 8 мА
Индуктивность рассеяния обмоток *, LS, мкГн	Не более 0,3	100 кГц, 0,1 В
Сопротивление обмоток постоянному току *, Rобм, Ом	Не более 1,3	
Рабочее затухание сигнала *, a, дБ	-1,0	1-100 МГц
Подавление синфазной помехи *, b, дБ	-50+17 ·lg(f/5 МГц)	f - частота измерения помехи, МГц (5-100 МГц)
* Справочные параметры Гамма-процентная наработка (γ=95%) не менее 50 000 ч в пределах срока службы 30 лет. Температура окружающей среды: от -60°С до +105°С.	Функциональные аналоги: • S558-5999-J1-F ф. «Bel», США • TLA 6T118LF ф. «TDK», Япония • HX1188NL ф. «Pulse», США	

ДС·РОБОТИКС

Роботизация в приборостроении и электронике. Как успешно внедрить первого робота.

Роботизация производств сегодня один из основных трендов в производственных технологиях как в России, так и в мире. Последние годы рост внедрения роботов в среднем по миру составляет 12–15 %. Российский рынок не отстает по темпам: за 2019 прирост составил порядка 42% к 2017. Дополнительным драйвером роботизации выступает необходимость обеспечвать социальное дистанцирование и минимизацию (а лучше полное исключение) прямых контактов между людьми, как долгосрочное следствие коронавируса.

Роботы в приборостроении и электронике способны обеспечить:

- повышение производительности и гибкости производства
- стабильное повышение качества продукции
- снижение себестоимости и повышение эффективности
- освобождение человека от работы на вредных и опасных участках.

Однако при всех плюсах внедрения промышленных роботов и потенциальной готовности компаний начинать их использовать, уровень роботизации в России гораздо ниже, чем в среднем по миру – 5 роботов на 100 000 работников против 99 в мире.

И причины здесь зачастую не только, и не столько экономические. Даже при явных предпосылках к роботизации, когда у производства есть пусть не идеальная, но понятная работающая технология, непросто решиться на ее изменение, доверить реализацию стороннему подрядчику.

Часто преобладает желание пойти по более простому пути или даже сделать все самостоятельно чтобы удешевить проект. В большинстве случаев самостоятельные внедрения терпят неудачу. И это не только финансовые потери. Важнее то, что неудачное первое внедрение закрывает предприятию дорогу к роботизации не несколько лет. В течении которых конкуренты, успешно стартовавшие в роботизации, уходят далеко вперед.

Но решение существует. В мировой практике и в России есть специализированные инжиниринговые компании – интеграторы промышленных роботов, которые как раз берут на себя большую часть вопросов внедрения, закрывают необходимые компетенции, связанные с роботизацией.

ООО «ДС–Роботикс»
109387 Россия, г. Москва,
ул. Люблинская дом 42,
+7 (495) 649–60–69
info@ds–robotics.ru
https://ds–robotics.ru/

Основные вопросы и стоп–факторы при первом внедрении	Как их помогает решить интегратор
Не знаем с чего начать? Как узнать готово ли наше производство к роботизации?	• Первым и обязательным этапом работы интегратора над новым проектом является производственный аудит. • Аудит позволяет получить оценку возможности и потенциала роботизации. • Результатом является рекомендации по внедрению, предварительное технико–коммерческое обоснование и предпроектная оценка стоимости– в зависимости от первоначальных задач и целей аудита.
Некому внедрять технологию в компании.	• Все необходимые компетенции и экспертиза для внедрения есть у интегратора. Со стороны предприятия, желательно участие специалистов технологов основного производства.
Как эксплуатировать и обслуживать комплекс?	• Обученные операторы и программисты – гарантия корректной эксплуатации и снижения остановок из–за некомпетентности и ошибок, интегратор проводит базовое обучение непосредственно в процессе монтажа и запуска комплекса. • Робототехнические комплексы не требуют ежедневного обслуживания. Они созданы чтобы работать 24/7 без перерывов и остановок, а регламентный сервис нужен 1 раз в год. • Дополнительно у каждого крупного интегратора есть опция расширенной сервисной поддержки, в том числе дистанционной в режиме 24/7.
Где гарантия что решение будет работать?	• При разработке решения интегратором проводится моделирование роботизированного участка в виртуальной среде. Это позволяет еще на этапе проектирования проверить его работоспособность, отладить технологический процесс, проверить на соответствие оборудование и комплектующие. • Риски, связанные с физическими процессами, при необходимости, проверяются на тестах. • Опытные интеграторы, имеющие в активе много практических кейсов, просто не пойдут в рискованные проекты.
Как быстро окупятся вложения?	• Окупаемость каждого комплекса индивидуальна и зависит от многих факторов. В среднем роботизированный комплекс окупается от одного до трех лет. В случаях серийного производства срок может сокращаться до трех месяцев. • Интегратор поможет оценить экономическую эффективность еще на этапе разработки решения.

Кейс по роботизации НПО «СтарЛайн»: рост производительности в 10 раз.

Заказчик. НПО «СтарЛайн»: российский производитель, мировой лидер рынка автобезопасности с компетенциями в областях автоматизации, роботизации, телематики и активный участник научного сообщества в области исследования и разработки технологий беспилотного вождения.

Разработка и внедрение. ООО «ДС–Роботикс».

Предпосылки внедрения роботизации.

На момент обращения НПО «СтарЛайн» уже автоматизировал все необходимые для производства технологические процессы, кроме пайки дисплеев охранных комплексов. Это было «узким местом» в технологической цепочке предприятия – альтернативы ручной пайки не было.

На производстве было организовано рабочее место на участке сборки и пайки гибких шлейфов электронных плат со всей необходимой оснасткой. Позиционирование дисплея к плате осуществлялось монтажником вручную, поэтому максимальная производительность составляла 200 изделий в смену. С учетом существующих планов по объемам производства стало очевидно, что такой метод не подходит для тиражирования.

Решение и результат внедрения.

Реализованная в рамках проекта уникальная технология замкнутого цикла на базе 2–х промышленных роботов ABB позволила обходиться без участия человека: все процессы – от подачи заготовок до выгрузки готовых изделий – выполняются автоматически. Внедрение модуля интегрированного технического зрения ABB дает возможность точно и быстро позиционировать дорожки на печатной плате и гибкий шлейф экрана перед пайкой.

Роботизированный комплекс обеспечивает на минимальной площади в 4 кв. метра внушительную производительность: более 50 000 изделий в месяц. Столько могли бы произвести 28 монтажников. Время пайки одного брелока сократилось до 13 секунд при точности позиционирования 100 мкм. Специально разработанный под проект программный модуль позволяет гибко и оперативно перенастраивать роботов на новые задания.

У предприятия появилась возможность выпускать изделия непрерывно в режиме 24/7.

Возможности. В период пандемии производственный комплекс НПО «СтарЛайн» не прекращал работу. Это стало возможным благодаря уровню автоматизации и роботизации производства более 90% и отлаженным бизнес–процессам. Кроме собственного производства, предприятие смогло взять на себя дополнительные объемы по контрактному производству от производителей, которые в период пандемии были вынуждены остановить мощности.

ДС·РОБОТИКС

ds-robotics.ru

Найдем решение для каждого производства

1
Лучший интеграттор 2017 по версии ABB (Швеция)

2
Топ-16 крупнейших интеграторов России

3
Нам доверяют международные компании

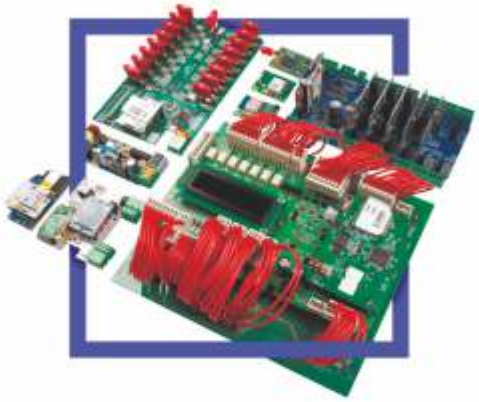
Эффективные решения и сервисная поддержка на всех этапах.

УМНАЯ РОБОТИЗАЦИЯ

EDC ЦЕНТР РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОНИКИ

+7 (499) 288-04-07
ask@raceit.ru

Проектирование и разработка электроники от идеи до производства



Ускоряем разработку

Мы выстроили agile-процесс, в котором несколько специалистов одновременно работают над разными этапами

Держим связь с клиентом

Согласуем с заказчиком все промежуточные результаты, обговариваем варианты решений, предоставляем отчетность по проекту

Применяем многолетний опыт

Наша команда создала более 5 000 библиотечных элементов, сотни узлов и модулей уже испытанных нами на практике

Используем лицензионное ПО

Altium, Visual Studio, Keil, AutoCAD и другие, что позволяет получать оперативную техническую поддержку от вендоров

Выполняем обширные тесты

Проводим десятки тест-планов программного кода и прототипов и сдаём в производство устройство со 100% рабочим функционалом

Находим оптимальные решения

С нами сотрудничают ведущие поставщики электронных компонентов, мы постоянно внедряем новейшие разработки

Выполним отдельные задачи или разработаем продукт

«под ключ»

27–29 октября 2020
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

Единственная в России специализированная выставка промышленных насосов , компрессоров, арматуры, приводов и двигателей

Получите бесплатный билет по промокоду prom20

Организатор

Соорганизаторы

- 151 участник из 6 стран
- 2 524 посетителя из 60 регионов России
- 4000 м² площадь выставочной экспозиции

www.pcvexpo.ru

POWER ELECTRONICS

17-я Международная выставка компонентов и модулей силовой электроники

27–29 октября 2020
Москва, Крокус Экспо

Силовая Электроника

Единственная в России специализированная выставка компонентов и модулей силовой электроники для различных отраслей промышленности

Организатор — компания MVK
Офис в Санкт-Петербурге

MVK Международная Выставочная Компания

+7 (812) 380 6000
power@mvk.ru

Получите бесплатный электронный билет на сайте powerelectronics.ru, используя промокод prompages

12+

17-я Международная выставка компонентов и модулей силовой электроники

27 – 29 октября 2020

Москва, Крокус Экспо

«Силовая Электроника» – единственная в России специализированная B2B-выставка компонентов и модулей силовой электроники для различных областей промышленности, объединяющая лидеров российского и мирового рынка электроники.

После вынужденной изоляции, выставка станет первой отраслевой офлайн-площадкой, где вы сможете лично встретиться с новыми и существующими партнерами, услышать мнения экспертов о ситуации на рынке, провести плодотворные переговоры с первыми лицами компаний-производителей и поставщиков.

Разделы выставки:

- Компоненты и модули силовой электроники
- Источники питания и преобразователи электроэнергии
- Вспомогательное оборудование и комплектующие

В числе участников – ведущие производители и поставщики силовых полупроводниковых компонентов для многих отраслей промышленности, энергетики и транспорта.

Экспоненты выставки Power Electronics представят: источники питания, преобразователи напряжения, печатные платы, датчики и средства контроля, IGBT-модули, силовые блоки, драйверы, диоды, тиристоры, силовые системы охлаждения, силовые сборки, выпрямители, инверторы, радиаторы охлаждения, измерительное оборудование для элементной базы и источников питания и другие линейки приборов и устройств.

Главные причины посетить выставку «Силовая электроника»:

1. 3 главных дня в году для ваших закупок

Высокая концентрация ведущих компаний-производителей и поставщиков в одно время и в одном месте позволит максимально результативно провести переговоры и получить выгодные условия закупок. Если вы – потребитель решений силовой электроники, и ищите надежного поставщика, получите билет на выставку уже сегодня.

2. Новый формат деловой программы

Дискуссионный клуб Power Lab будет отражать ключевые тенденции силовой электроники и объединит представителей основных научных, технологических и производственных центров, чтобы обсудить вызовы времени, новые и перспективные отрасли применения компонентов и модулей силовой электроники, включая альтернативную энергетику и другие сферы. По традиции, в рамках выставки состоится семинар «Технологии электромагнитной совместимости в применении к электронной компонентной базе» и открытые технические семинары компаний-участников.

3. Будьте в курсе изменений

Чтобы повысить рентабельность и эффективность вашего производства и получить конкурентное преимущество, будьте в курсе изменений и инноваций в быстроменяющемся постпандемическом мире. Экспоненты представят на выставке продукцию высокого качества и улучшенных технических характеристик, а также помогут решить сложные вопросы проектирования и моделирования электронных устройств и проверки прототипов.

4. Синергия 7-ми промышленных выставок

Получив билет на выставку «Силовая Электроника», вы также сможете посетить знаковые для российской промышленности отраслевые выставки: NDT Russia, Testing & Control, ExpoCoating Moscow, PCVExpo, FastTec и HEAT&POWER, в которых принимают участие более 600 компаний.

Внимание: без электронной регистрации стоимость входного билета на выставку составляет 500 рублей.

Подробнее о выставке– powerelectronics.ru

Для бесплатного посещения выставки получите электронный билет на сайте powerelectronics.ru, указав промокод

PROMPAGES

Организаторы:
Международная выставочная компания MVK,
офис в Санкт-Петербурге
+ 7 (812) 380 60 00
power@mvk.ru

Итоги выставки "Силовая Электроника- 2019

С 22 по 24 октября 2019 года в Москве, в МВЦ «Крокус Экспо» состоялась 16-я Международная выставка компонентов и модулей силовой электроники Power Electronics. Организатор – компания MVK.

«Силовая Электроника» – единственная в России специализированная выставка компонентов и модулей силовой электроники для различных отраслей промышленности.

Выставка демонстрирует полный спектр разработок и готовых решений в области силовой электроники для энергетики и энергосбережения, электротехники, промышленной автоматизации, производства электротранспорта, телекоммуникаций, транспортного машиностроения и авиастроения, военно-промышленного комплекса, металлургии, строительства и других секторов экономики.

Выставка Power Electronics прошла одновременно с международными промышленными выставками NDT Russia, Testing&Control, ExpoCoating Moscow, PCVExpo, FastTec, Power Electronics и HEAT&POWER.

За 3 дня экспозицию выставок посетили более **12 572 специалистов**, которые провели успешные переговоры с представителями предприятий смежных отраслей промышленности.

В выставке приняли участие более **40 компаний** из России, Италии, Германии, Израиля и США – ведущие мировые производители и поставщики компонентов и модулей силовой электроники, которые представляли продукцию для различных отраслей промышленности: электротехники, энергетики, промышленной автомати-зации, производства электротранспорта, телекоммуникаций и других:

- компоненты и модули силовой электроники: силовые полупроводниковые компоненты, пассивные компоненты, датчики и сенсоры;
- источники питания и преобразователи энергии: системы электропитания и хранения энергии, постоянные магниты, магнитомягкие материалы и аксессуары для сердечников;
- вспомогательное оборудования и комплектующие: системы охлаждения и отвода тепла, узлы, сборки и разъемы, компоненты для автоматизации производства, компоненты и решения для электромагнитной совместимости, контрольно-измерительное оборудование, сборочно-монтажное оборудование, программное обеспечение и САПР.

Экспозиция выставки

Специально для выставки компании-участники подготовили технологические новинки и другую востребованную рынком продукцию для специалистов.

В числе участников Power Electronics 2019 – лидеры отрасли: Eural Gnutti S.p.A., Fuji Electric, IXYS, M&T Consulting ltd., TDK-Lambda, Ай-Си Контракт, АКТОР НТЦ, Ангстрем, ВЗПП-С, НПП "ГАММАМЕТ", Группа КРЕМНИЙ ЭЛ, Завод Магнетон, Keysight Technologies, Лазерный Центр, Миландр, Mitsubishi Electric, МСТАТОР, НПП НИФРИТ, Нюкон, ПАРАМЕРУС, Полимагнит, Протон-Электротекс, Псковский Завод Силовых Трансформаторов, СКТБ РТ, ИЦ "Теплоком", Техно-Логика, Фабрика алюминиевого профиля, ФАВ-Восточная Европа, ЦИТМ Экспонента, Электровыпрямитель, ЭТ-Комплекс и ЭФО.

АО «Ангстрем» – ведущий российский разработчик и производитель интегральных микросхем, силовых полупроводниковых приборов и средств радиочастотной идентификации – представил на выставке новые разработки в направлении "Силовая Электроника": спецстойкие силовые n- и p-канальные транзисторы, образцы новых изделий силовой электроники кристаллы БТИЗ и комплектных к ним БВД на напряжения от 650 до 6000 В; корпусные БТИЗ на напряжения от 650 до 6000 В; корпусные БВД на напряжения от 400 до 1700 В в металлокерамических и металлопластмассовых корпусах; силовые модули на напряжения от 650 до 1700 В в металлокерамических и металлопластмассовых корпусах; интеллектуальные модули на

напряжения от 600 до 1700 В; радиационно-стойкие силовые коммутаторы с гальванической трансформаторной развязкой в герметичных корпусах; драйверы управления током затвора силовых IGBT-модулей на напряжения до 1700 В) и образцы силовых IGBT модулей на напряжение 650 В, 1200 В, 1700 В для общепромышленного применения.

ПАО «Мстатор» представила моточные изделия, сплавы для магнитопроводов, линейные силовые индуктивности, трансформаторы питания, станки намотки трансформаторов и многое другое.

Был отмечен особый интерес посетителей к порошковым и помехоподавляющим магнитопроводам, в том числе новой магнитопроводов серии MSCN (материал AMAG 178N).

На стенде компании **EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG** специалисты оценили новинку – двунаправленный источник питания мощностью 30 кВт в корпусе 4U, а также познакомились с основной линейкой продуктов: программируемые источники питания постоянного тока и электронные нагрузки в диапазоне мощности от 300 Вт до 1 мВт при напряжении до 2000 В и токе до 5000 А.

Компания «Миландр» презентовала новую модель быстрой зарядки для электромобилей. Особый интерес у посетителей мероприятия вызвал впервые представленный макет быстрого мобильного зарядного устройства MCS-1T22A стандарта CHAdeMO, который подходит для самых популярных электромобилей в России: Nissan Leaf, Mitsubishi i-MiEV и др., и позволяет зарядить аккумулятор электромобиля средней емкости до уровня 80% менее чем за час. Мощность нового устройства – до 22,5 кВт, оно не требует специальных розеток и весит 22,5 кг, так что его может перенести один человек. В составе зарядного устройства присутствует микросхема собственной разработки компании «Миландр», на базе которой реализована интерфейсная часть.

Деловая программа

В первый день выставки прошел научно-технический семинар "Электромагнитная совместимость систем силовой электроники и силовой компонентной базы", модератором которого выступил к.т.н., директор НПП "Прорыв" **Вячеслав Тухас**.

Компания «Протон-Электротекс» представила доклады от ведущих специалистов компании: инженер по новой технике **Тимофей Федоров** выступил с презентацией на тему: «WEB-версия программы «Протон-Электротекс» для расчета режимов работы преобразователей», а ведущий инженер-исследователь **Денис Малый** представил два доклада: «Быстрые и гибридные IGBT модули – альтернатива SiC MOSFET в современных энергоэффективных преобразователях средней мощности» и «Обеспечение качества IGBT модулей АО «Протон-Электротекс» на этапах разработки производства».

23 и 24 октября состоялись открытые технические семинары компаний-производителей:

- «Компоненты и материалы «Завод Магнетон» для применения во вторичных источниках питания», «Температуростабильные многослойные нанокомпозитные сегнетоэлектрические пленки для применения в электронике», организатор "Завод Магнетон»
- Диоды, тиристоры, IGBT, охладители, силовые блоки ПАО «Электровыпрямитель»: новые изделия и технические аспекты их применения», организатор ПАО "Электровыпрямитель»
- «SiC силовые полупроводниковые компоненты Littelfuse. Быстродействующие силовые предохранители. Релейная защита оборудования Littelfuse (дуговая защита, реле контроля изоляции, контроль заземления, защита электродвигателей)», организатор IXYS
- «Разработка системы управления электроприводом в MATLAB & Simulink», организатор ЦИТМ Экспонента

Тел. +7 812 380 60 00
Email: power@mvk.ru
Сайт: powerelectronics.ru

В 2020 году выставка Power Electronics пройдет с 27 по 29 октября в Москве, в МВЦ «Крокус Экспо».

XXI МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

АВТОМАТИЗАЦИЯ

Задачи

- Цифровизация промышленности
- Ускорение бизнес-процессов
- Оптимизация затрат
- Рост производительности
- Гибкость производства
- Обеспечение безопасности
- Непрерывный контроль

Решения

- АСУ ТП Робототехника
- IIoT BIG DATA PLM
- Облачные технологии
- Кибербезопасность
- Измерение и контроль
- Аддитивные технологии
- Отраслевые приложения . . .

Конференция
Промышленная автоматизация и информационные технологии на пути к «Индустрии 4.0».

21-23 СЕНТЯБРЯ --- Санкт-Петербург --- КВЦ «Экспофорум» ПАВИЛЬОН «Н»

automation-expo.ru
(812) 777-04-07

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:
FarEXPO FE®

АНАЛИТИКА ЭКСПО
a Hyve event

18-я Международная выставка
лабораторного оборудования
и химических реактивов

22–25.09.2020
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

analitikaexpo.com

0+

Для бесплатного прохода
на выставку зарегистрируйтесь
на сайте, указав промокод:

promp

NDT Surgut

ДЕФЕКТОСКОПИЯ

21-я Международная специализированная выставка приборов и оборудования для промышленного неразрушающего контроля

КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН
ТЕСТ-ДРАЙВ
СРЕДСТВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

8–9 сентября 2020
Сургут · СОК «ЭНЕРГЕТИК»

Информация об участии в выставке:
Международная Выставочная Компания
Тел.: +7 (812) 380 60 10
E-mail: ndt@mvk.ru
www.ndt-defectoscopy.ru

Информация о тест-драйвах и деловой программе выставки:
Тел./факс: +7 (812) 670 76 09/11
E-mail: editor@ndtworld.com
В МИРЕ НК
www.ndtworld.com

NDT Surgut DEFECTOSCOPY

8-9 сентября 2020 в Сургуте пройдет 21-я Международная специализированная выставка Дефектоскопия / NDT Surgut.

С 2000 года выставка путешествует по крупнейшим промышленным городам России, открывая компаниям-участникам новые регионы для развития бизнеса и поиска деловых партнеров. В этом году выставка состоится в нефтяной столице России – Сургуте.

Сургут расположен в одном из самых экономически развитых регионов России – Ханты-Мансийском автономном округе – и является важным центром нефтегазовой промышленности и электроэнергетики Западной Сибири; здесь расположены штаб-квартиры крупнейших предприятий нефтегазовой отрасли страны.

Выставка Дефектоскопия / NDT Surgut ориентирована на практическое применение современных средств неразрушающего контроля и технической диагностики в различных отраслях промышленности. В этом году ведущие поставщики средств неразрушающего контроля из разных городов России представят более 100 образцов приборов и оборудования – участие в выставке уже подтвердили ключевые компании отрасли: Кропус, Арсенал НК, Дельта НДТ, Константа и другие. Выставку будет сопровождать насыщенная деловая программа для специалистов отрасли.

Выставка является уникальной возможностью для поставщиков встретиться с потребителями продукции для неразрушающего контроля, для которых внедрение современных методов НК имеет исключительное значение, – специалистами машиностроительных заводов, предприятий нефтехимической, добывающей, перерабатывающей промышленности, а также специалистами лабораторий неразрушающего контроля и представителями региональных дилеров. В этом году посетители выставки в Сургуте смогут познакомиться с прикладными разработками и новейшими технологиями, которые будут способствовать модернизации, снижению аварийности и повышению эффективности работы предприятий.

Посещение выставки бесплатное, получить электронный билет можно на официальном сайте выставки ndt-defectoscopy.ru

Тел. +7 812 380 60 00
Email: ndt@mvk.ru
Сайт: ndt-defectoscopy.ru

С 3 по 5 марта в Москве прошли XXII Всероссийская научно-техническая конференция по неразрушающему контролю и технической диагностике и VII Международный промышленный Форум «Территория NDT 2020».

На Пленарном заседании были представлены доклады, отражающие актуальные и перспективные для участников темы и задачи:

«Перспективы и вызовы четвертой промышленной революции для приборостроения и метрологии в области НК и ТД» (Голубев С.С., заместитель руководителя Росстандарта), посвященный вопросам унификации подходов к разработке умных измерительных преобразователей, каналов и протоколов связи, интеллектуальных систем обработки информации с возможностью самотестирования и удаленной поверки, а также системы метрологического обеспечения многоуровневых цифровых моделей с соответствующей организационно-правовой системой и инженерно-технической инфраструктурой;

«Неинвазивные технологии анализа объектов культурного наследия» (Маев Р.Г., международный Академик РАН), в котором был обобщен большой личный опыт исследования с использованием передовых технологий НК всемирно известных произведений искусства в России и за рубежом;

«Цифровая трансформация бизнеса как залог устойчивого роста в условиях цифровой экономики. Государственная поддержка проектов отраслей экономики и социальной сферы» (Крымский И.Е., ведущий советник управления цифровых технологий при правительстве РФ) о едином подходе к старту процесса цифровой трансформации бизнеса, о котором должна задуматься каждая компания, ставящая перед собой цель успешного функционирования и развития в условиях цифровой экономику будущего;

«Машинный интеллект и анализ сложных данных в задачах неразрушающего контроля» (Макаренко А.В., сотрудник института проблем управления РАН) о возможностях глубоких нейросетей при обработке всего спектра данных НК и ТД при решении обратных задач, их архитектуре и структурно-статистической вариативности.

Пленарное заседание завершилось награждением лауреатов **Национальной премии в области неразрушающего контроля и технической диагностики**, определенных Экспертным советом, возглавляемым академиком РАН профессором Н.П. Алешиным. Лауреатами премии стали:

- **В.П. Вавилов** (Томский Политехнический Университет) в номинации **«За выдающийся вклад в научноисследовательскую деятельность в области НК и ТД»**
- **А.С. Булатов, А.Е. Ивкин и С.А. Сясько** (ООО «Константа») в номинации **«За выдающийся вклад в развитие способов и технологий НК, разработку новых приборов и систем НК и ТД»**
- **В.А. Смолянский** (Томский политехнический университет) в номинации **«Премия молодому специалисту (до 35 лет) за достижения в области НК и ТД»**

Конференция состояла из 11 секций по видам и методам НК, а также по объектам и задачам применения: акустический контроль, акустико-эмиссионный контроль, электромагнитный контроль, контроль характеристик и НДС материалов, неразрушающий контроль, мониторинг состояния и Индустрия 4.0., неразрушающий контроль на транспорте, в энергетике и гражданском строительстве, цифровая радиография и компьютерная томография, автоматизированный и роботизированный контроль, оптический контроль, неразрушающий композиционных материалов, терагерцовый и радиоволновой контроль.

Руководителями секций выступили ведущие ученые из Москвы, Санкт-Петербурга, Ижевска, Томска, Новосибирска, Челябинска, Виндзора (Канада). В работе конференции приняли участие ученые и практики не только из России, но и иностранные участники из Германии, Канады, Чехии, Белоруссии и ряда других стран СНГ.

К сожалению, делегация Китайского общества НК по понятным причинам не смогла очно посетить конференцию, но тезисы их докладов опубликованы в сборнике трудов конференции. Всего с докладами выступили более 120 участников, вместе со слушателями в конференции приняли участие более 300 специалистов.

Все заседания прошли в живой творческой атмосфере, было много вопросов и обсуждений, основной трудностью для модераторов было вписаться во временные рамки, обозначенные регламентом. Приятно отметить, что большую часть выступающих составили молодые специалисты. В частности, на секции «Неразрушающий контроль, мониторинг состояния и Индустрия 4.0» с оригинальными докладами выступила делегация аспирантов, возглавляемая ректором Южно-Уральского государственного университета профессором А.Л. Шестаковым.

Всем желающим будет предоставлена возможность публикации тезисов в издании, рецензируемом SCOPUS.

Новым для конференции была специальная Студенческая программа, в рамках которой студенты из нескольких ВУЗов заслушали не только пленарные доклады, но и специально подготовленные доклады профессоров В.П. Вавилова (Томск), В.А. Сясько (Санкт-Петербург), В.Л. Венгриновича (Беларусь) и Д.А. Седнева (Томск) о личном опыте в науке, путях развития методов и оборудования НК, а также перспективных задачах, которые предстоит решать молодому поколению. После для студентов была организована экскурсию по выставке оборудования.

Одновременно с конференцией прошел VII Международный промышленный Форум «Территория NDT. Неразрушающий контроль. Испытания. Диагностика 2020», объединяющий выставку технологий и оборудования НК и ТД, и серию круглых столов по отраслевым проблемам. В выставке приняли участие 63 компании: разработчики, поставщики оборудования неразрушающего контроля и диагностики, сервисные компании, учебные и сертификационные центры, специализированные издания, национальные общества.

Среди них как постоянные, так и новые экспоненты: АКС, АЛТЕС, ИНТЕРЮНИС-ИТ,

КОНСТАНТА, ЛУЧ, Мелитэк, НИИИН МНПО СПЕКТР, СертиНК ФГАУ НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана, НПП ПРОМПРИБОР, Ньюком-НДТ, ТиВиЭн Технолоджи, ОЛИМПАС МОСКВА, Мега-НК, Алькор, Машпроект, НУЦ Качество ПРОСЕК РУС, Синтез НПФ, Севмортех, Галас НДТ, NOVOTEST, ЭХО+, Томский политехнический университет, ЦНИИСМ, Физприбор, Энергодиагностика и многие другие.

В рамках деловой программы Форума традиционно прошла серия круглых столов по вопросам применения приборов и технологий в ОПК и космической отрасли, на железнодорожном транспорте, в сварочном производстве, а также затронувшие вопросы риск-ориентированного технического диагностирования и мониторинга технических устройств, обучение, аттестации и сертификации персонала в области НК, отраслевой стандартизации и метрологии. Общее ежегодное заседание ТК 371 «Неразрушающий контроль» объединило представителей всех двенадцати подкомитетов.

С большим успехом был проведен первый «Салон инноваций и стартапов» в области НК, целью которого было выявление лучших разработок, направленных на повышение информативности и достоверности НК, автоматизацию процессов и цифровизацию технологий НК, повышение безопасности при проведении работ по НК в различных отраслях промышленности. На заочном этапе, проводимом с ноября 2019 по февраль 2020 гг, было подано более 30 заявок, для участия в очном этапе и представлении на Форуме Экспертным Советом было отобрано 20 лучших.

Финальная оценка разработок осуществлялась авторитетным жюри под председательством академика РАН Алешина Н.П. В состав жюри вошли представители государственных корпораций и компаний, предприятий топливно-энергетического комплекса, железнодорожной, авиационно-космической отрасли, а также Минобрнауки и Минпромторга. Каждая разработка оценивалась минимум тремя членами жюри по следующим критериям: степень готовности, актуальность, востребованность на внутреннем рынке, конкурентоспособность на внешнем рынке, экономический эффект, инвестиционная привлекательность, качество презентации.

В итоге победителями Салона были выбраны:

1 МЕСТО. **Универсальный дефектоскоп на фазированных решетках АВГУР-АРТ (ООО «НПЦ «ЭХО+»)** – Вопилкин Алексей Харитонович, Тихонов Дмитрий Сергеевич, Базулин Андрей Евгеньевич, Базулин Евгений Геннадиевич, Тишин Георгий Валерьевич

2 МЕСТО. **Прибор для контроля качества точечной сварки – новое решение с использованием многоканальных датчиков. (ООО «Тессоникс»)** – Маев Роман Григорьевич, Титов Сергей Александрович, Богаченков Алексей Владимирович, Рахутин Руслан Григорьевич

3 МЕСТО. **Преобразователь акустической эмиссии повышенной надежности (Тольяттинский государственный университет)** – Растегаев Игорь Анатольевич, Данюк Алексей Валериевич, Виноградов Алексей Юрьевич, Мерсон Дмитрий Львович

Выставка, как всегда, привлекла большое число посетителей - потенциальных покупателей экспонируемой продукции. За три дня Форум посетило 1 475 человек – руководители компаний, начальники лабораторий, ведущие специалисты, инженеры из различных отраслей деятельности, ответственные за выбор и внедрение технологий НК и диагностики на предприятиях. 47% составили специалисты из Москвы и Московской области, 51% – представители других регионов: Центральный федеральный округ (Воронеж, Калуга, Липецк, Рязань, Тула, Ярославль), Северо-Западный федеральный округ (Калининград, Мурманск, Северодвинск, Петрозаводск, Санкт-Петербург), Приволжский федеральный округ (Нижний Новгород, Казань, Ижевск, Набережные Челны, Самара, Пермь, Уфа), Уральский федеральный округ (Екатеринбург, Тюмень, Сургут, Магнитогорск, Тюмень, Челябинск), , Сибирский федеральный округ (Томск, Красноярск, Новосибирск, Барнаул, Омск), Дальневосточный округ (Владивосток, Хабаровск), 2% – Казахстан, Украина, Белоруссия, Узбекистан.

По отзывам участников Форум Территория NDT 2020, Научно-техническая конференция в этом году продемонстрировали очень высокий уровень научных презентаций и дискуссий, привлекли большое количество специалистов со всей России, что и позволило многим участникам найти новых клиентов и заключить выгодные контракты.

Важно отметить спонсорскую поддержку компаний:

ТКС - генеральный партнер РОНКТД,

АКС - генеральный спонсор Форума и конференции,

Константа - официальный спонсор Форума и конференции.

Благодарим участников и посетителей конференции и Форума, коллектив руководителей секций, модераторов круглых столов, партнеров, спонсоров и желаем всем творческих успехов и плодотворной работы!

Председатель Оргкомитета XII Всероссийской конференции научно-технической конференции по НК и ТД
Сясько В.А., профессор, президент РОНКТД
Коллектив Дирекции РОНКТД

ТЕРРИТОРИЯ NDT

РОНКТД
119048, Россия, Москва,
ул. Усачева, д. 35, стр. 1
Тел.: +7 (499) 245-56-56
E-mail:info@ronktd.ru

МЕЖДУНАРОДНЫЕ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ
ВЫСТАВКИ
РОС ГАЗ ЭКСПО
В рамках X Петербургского
Международного Газового Форума
6-9
октября
2020
КОТЛЫ
И
ГОРЕЛКИ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ
ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:
ОРГАНИЗАТОР
FarEXPO
ДЕЛОВОЙ ПАРТНЕР: EXPOFORUM
Тел/факс: +7(812) 777-04-07; 718-35-37
st@farexpo.ru
www.farexpo.ru
ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЁРЫ:
ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
ТЕРРИТОРИЯ НЕФТЕГАЗ
КОРРОЗИЯ
ЭНЕРГЕТИКА ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ
МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:
Санкт-Петербург, конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФОРУМ», павильон G, Петербургское шоссе, 64/1

GasSuf

18-я Международная выставка газобаллонного, газозаправочного оборудования и техники на газомоторном топливе

20—22 октября 2020

Россия, Москва, КВЦ «Сокольники»

газобаллонное оборудование

газозаправочное оборудование

техника на газомоторном топливе

Получите бесплатный билет по промокоду

prompages20

www.gassuf.ru

Организатор

Международная Выставочная Компания

+7 (495) 252 11 07

gassuf@mvk.ru

18-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРОНИКИ

ChipEXPO-2020

КОМПОНЕНТЫ | ОБОРУДОВАНИЕ | ТЕХНОЛОГИИ

ВЫСТАВКА ПРОЙДЕТ

15-17.09

В ТЕХНОПАРКЕ ИННОВАЦИОННОГО ЦЕНТРА

СКОЛКОВО

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЭКСПОЗИЦИИ:

- Экспозиция Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России, включая:
  - экспозицию предприятий, являющихся изготовителями изделий, включенных в единый реестр российской радиоэлектронной продукции (Постановление Правительства РФ №878),
  - экспозицию разработок, созданных в рамках государственной программы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы» (Постановление Правительства РФ №109),
  - экспозицию разработок, обеспечивающих выполнение приоритетных национальных проектов.
- Дивизионы кластера «Радиоэлектроника» ГК «Ростех»
- Квалифицированные поставщики ЭКБ
- Участники конкурса «Золотой Чип»
- Стартапы в электронике
- Тематические консорциумы
- Корпорация развития Зеленограда

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:

МИНПРОМТОРГ РОССИИ

Ростех

ОРГАНИЗАТОРЫ:

ЗАО «ЧипЭКСПО» Москва, 121351, ул. Ярцевская, д.4. Тел.: +7 (495) 221-58-15
E-mail: info@chipexpo.ru http://www.chipexpo.ru

ВПЕРВЫЕ В РОССИИ НАСТОЯЩАЯ ОНЛАЙН ВЫСТАВКА ПО ЭЛЕКТРОНИКЕ!

Он-лайн выставка «ChipEXPO» пройдет - 10-20 сентября 2020 года.

18-я международная выставка «ChipEXPO - 2020» пройдет 15-17 сентября 2020 года в Сколково.

Дорогие друзья!

Многие из Вас по тем или иным причинам не рассматривают возможность участия в выставках в этом году. Между тем жизнь не стоит на месте и все задачи маркетинга, продвижения товаров и услуг, продажи должны решаться. Мы уверены, что для всех нас это сейчас жизненно необходимо. Наверняка ваши конкуренты и предприятия отрасли уже думают над решением.

Мы предлагаем инновационное решение, помимо 18 международной выставки «ChipEXPO-2020», КОТОРАЯ ПРОЙДЕТ 15-17 СЕНТЯБРЯ 2020 ГОДА В СКОЛКОВО, мы организуем онлайн выставку электроники! И мы обращаемся не только к нашим постоянным участникам, но и к тем, кто по различным причинам либо не рассматривал выставки как эффективный инструмент, либо считал их неоправданно затратными, либо всегда хотел попробовать, но не знал, как правильно подготовиться.

Все эти сомнения и опасения теперь можно отбросить!

Онлайн выставка ChipEXPO – это простой и эффективный инструмент решения Ваших проблем!

Присоединяйтесь.

Современные технологии позволяют посещать мероприятия, назначать и проводить встречи, обмениваться контактами и продвигать свой бизнес.

Находясь дома или в офисе, вы можете эффективно работать с посетителями онлайн выставки, находить новых клиентов, продавать свою продукцию и услуги, получать новые заказы.

Все будет, как на привычных вам выставках: встречи, разговоры, переговоры, обмен контактами и документами, семинары и конференции и, наконец стенды.

К онлайн выставке добавится много новых участников, для которых такой формат станет более экономным и по различным причинам более приемлемым.

Во время проведения **18 международной выставки «ChipEXPO- 2020»** в Технопарке Сколково на выставочной площадке будет организована точка доступа к онлайн выставке «ChipEXPO- 2020», чтобы многочисленные посетители выставки смогли пообщаться и с экспонентами онлайн выставки.

Точка доступа будет оборудована по последнему слову техники и работать в режиме реального времени.

В ситуации, когда невозможно предугадать развитие событий из-за свалившейся на всех нас эпидемии, несмотря на отмену или перенос ключевых отраслевых мероприятий, участники рынка должны находить пути дальнейшего развития!

Что бы ни произошло, выставки пока остаются одним из главных инструментов маркетинга и мы хотим сохранить и дополнить этот инструмент, используя современные IT-технологии, цифровизацию бизнес-процессов и привычную уже для многих технологию удаленных коммуникаций.

Мы предлагаем современный и эффективный механизм для бизнеса, позволяющий полноценно участвовать в ключевых мероприятиях онлайн.

Выставка «ChipEXPO – 2020» (15 – 17 сентября,) в Сколково это не только выставка достижений науки и промышленности в микроэлектронике, разработке и производстве электронных компонентов, создании технологического оборудования и радиоэлектронных изделий различного назначения, но и **новый шаг в формате выставки:**

Технопарк Инновационного Центра «СКОЛКОВО» – **крупнейший технопарк в Европе**, обладающий самой современной инфраструктурой. Атмосфера Технопарка призывает отойти от «стандарта» с неизменными стенами, фризами, ковролином, заменяя их чем-то легким, открытым, с использованием современных материалов и технологий.

- К услугам участников и посетителей предназначены **три парковки** – две на территории центра и одна, подземная, под корпусом Технопарка. Первые три часа парковка бесплатна, а затем оплата по тарифу 50 руб./час.
- В Технопарке доступно **множество сервисов** – от кафетериев, дизайнерских и полиграфических экспресс-услуг, до станций подзарядки гаджетов, бесплатного высокоскоростного интернета (100 Мбит) и команды волонтеров, готовых прийти на помощь по любым вопросам.
- **Качественный состав посетителей выставки:** С целью продвижения продукции участников выставки будет организовано посещение выставки потенциальными потребителями, подписание контрактов и меморандумов о взаимодействии. Планируется участие в выставке представителей Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций и интегрированных структур.

В число посетителей добавят своих сотрудников более **250 технологических компаний**, работающих в Технопарке, будут приглашены посетить выставку и мероприятия деловой программы **магистры и аспиранты университета Сколтех, а также представители 2100 технологических стартапов**, бизнесов, индустриальных компаний, институциональных и частных венчурных инвесторов Сколково.

- Все это позволяет утверждать, что **ChipEXPO-2020 станет выставкой нового типа.**
- В программу выставки планируется включить **массу развлекательных мероприятий**: розыгрыш полета на воздушном шаре над Сколково, «beer of clock" каждый день, фуршет для участников выставки, «cofee hour" с 15 до 16 часов на стенде Дирекции выставки, квесты, фото-кросс, шахматная гостиная, прокат электрических скейтов для любителей быстрых перемещений (длина атриума Технопарка более 300 метров!) и прочее!

Следите за нашими новостями на нашей странице в Фейсбуке и узнавайте о новых идеях, которые будут реализованы на выставке «ChipEXPO – 2020».

ЗАО «ЧипЭКСПО»
+7 (495) 221-50-15
info@chipexpo.ru
www.chipexpo.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ИНСТРУМЕНТА
INTERNATIONAL TOOL EXPO

10–13 ноября 2020 November

mitex™

МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР», ПАВИЛЬОНЫ №2 И 8
PAVILIONS №2 & 8, EXPOCENTRE FAIRGROUNDS, MOSCOW

Организатор: ЕВРОЭКСПО EUROEXPO ufi
При поддержке: ЭКСПОЦЕНТР РСПП
Стратегический партнер: РАТПЭ
Информационный спонсор: Потребитель
Информационные партнеры: Мир инструмента WOOD Оборудование и инструмент для профессионалов FORUMHOUSE
Интернет-партнер: MASTER-FORUM.RU

www.mitexpo.ru

6–9 ОКТЯБРЯ 2020
КЛЮЧЕВАЯ ПЛОЩАДКА СФЕРЫ ТЭК
РОССИЙСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
РМЭФ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ
XXVII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЁР
ГАЗПРОМ
ПАРТНЁР
ГАЗПРОМБАНК
18+
КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1
ENERGYFORUM.RU
rief@expoforum.ru
+7 (812) 240 40 40, доб.2160
EXPOFORUM
ENERGETIKA-RESTEC.RU
energo@restec.ru
+7 (812) 303 88 68
РЕСТЭК®

В рамках проекта «Наука-Технологии-Инновации Экспо»
международная политехническая выставка

ТЕХНОФОРУМ

www.technoforum-expo.ru

«Оборудование и технологии обработки конструкционных материалов»

Организатор:

ЭКСПОЦЕНТР

При поддержке:
- Государственной Думы Федерального Собрания РФ
- Министерства промышленности и торговли РФ

Под патронатом ТПП РФ

Реклама

Россия, Москва,
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

Промышленность в новой реальности

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

Тел: +7 (499) 795-37-58; +7 (499) 795-38-42 E-mail: technoforum@expocentr.ru

Промышленное оборудование всегда будет актуально и востребовано. Несмотря на то что производство в России резко замедлило темпы роста в связи текущей ситуацией с коронавирусом и изоляцией, многим отраслевым предприятиям требуется модернизация, а найти эффективные решения удобнее всего на выставке. В октябре 2020 года «ЭКСПОЦЕНТР» анонсирует масштабный проект – «Российскую промышленную неделю». Одновременно будут представлены ключевые промышленные выставки «Технофорум», Rusweld и «Лесдревмаш»: более 15 000 посетителей и более 600 компаний-участниц на выставочной площади свыше 35 000 тыс. кв. м (нетто).

«Российская промышленная неделя» – многоотраслевой проект, призванный поддержать в первую очередь отечественных производителей, а также дистрибьюторов и потребителей. В кризисных условиях необходимы нестандартные решения для дальнейшего развития, поэтому участие в масштабном отраслевом смотре в формате промышленной недели поможет восстановить свои ресурсы.

В новых реалиях как никогда важна поддержка власти. Правительство и Центральный банк Российской Федерации принимают оперативные меры против экономического влияния коронавируса и волатильности на глобальных финансовых и сырьевых рынках. Правительство Москвы компенсирует малому и среднему бизнесу столицы до половины общего объема затрат на участие в конгрессно-выставочных мероприятиях. Компенсации, в частности, подлежат затраты на регистрационный взнос, застройку и оборудование стенда, аренду выставочной площади.

«Предпринимателям всех отраслей экономики и сфер деятельности сегодня крайне важна поддержка не только государства, но и тех объединений, членами которых они являются, на помощь которых рассчитывают. И в первую очередь – поддержка и помощь Торгово-промышленной палаты» – Дмитрий Курочкин, вице-президент ТПП РФ.

Торгово-промышленная палата Российской Федерации проводит вебинары, видеоконференции, публикует обзоры, которые дают ответы на волнующие вопросы. На данный момент создан раздел, посвященный мерам поддержки предпринимательства в условиях коронавирусной пандемии.

RUS WELD
Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»
19-22.10.20
СВАРКА · РЕЗКА · WELDING · CUTTING
RUS WELD
Международная специализированная выставка
«Оборудование, технологии и материалы
для процессов сварки и резки»
www.rusweld-expo.ru
Организатор:
ЭКСПОЦЕНТР
При поддержке:
НАКС
Под патронатом:
Реклама 12+

weldex 20 лет
россварка
20-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
13–16 ОКТЯБРЯ 2020
МОСКВА КВЦ СОКОЛЬНИКИ
ПОЛУЧИТЕ БЕСПЛАТНЫЙ БИЛЕТ ПО ПРОМОКОДУ
wlx20iPRSR
WWW.WELDEX.RU
Тел.: +7 (499) 750-08-28
E-mail: weldex@hyve.group
Официальная поддержка:
МИНПРОМТОРГ РОССИИ
ММАГС
Генеральный информационный партнер:
Журнал «Сварочное производство»
Hyve

ТЕРМООБРАБОТКА

14 международная специализированная выставка

Единственная в России выставка
термического оборудования и технологий

15 - 17 сентября, 2020

Россия, Москва, ЦВК “Экспоцентр”, павильон 7

Основные разделы:

- Термическое и химико-термическое оборудование
- Промышленные печи, сушильные шкафы
- Индукционное оборудование
- Жаропрочная оснастка
- Вакуумная техника и компоненты вакуумных систем
- Огнеупоры, теплоизоляция и футеровка тепловых агрегатов
- Изделия из графита, углеродного волокна и углерод-углеродных композитов
- Установки нанесения покрытий
- Диагностическое и измерительное оборудование

ufi Approved Event

Independent exhibition audit

Информационная поддержка:

Факты о выставке 2019 года: 80 экспонентов из 10 стран мира: Россия, Германия, Италия, Швеция, Испания, Австрия, Китай, Словения, Франция, Швейцария, 3022 кв.м. экспозиции, 2830 посетителей-специалистов.

Официальный сайт выставки:
www.htexporus.ru

Организатор:
Мир-Экспо

Научно-производственное предприятие
ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ

тел.: +7 (495) 066-71-86
zakaz@npp-pribor.ru

Магнитометр - Измеритель остаточной намагниченности

ИОН-3701

Высокоточный современный цифровой магнитометр нового типа.

- Датчик с двумя трёхосевыми измерительными элементами обеспечивает высокую точность измерений;
- Автоматическая подстройка нуля;
- Автокомпенсация магнитного поля Земли;
- Автоматическое нахождения максимума измерений;
- Удобство и оперативность измерений намагниченности в цеховых и производственных условиях;
- Установка любых единиц измерения на выбор;
- Обмен данными с компьютером;
- Внесен в Госреестр средств измерений;
- Межповерочный интервал – 2 года;
- Гарантия – 2 года.

Возможна поставка прибора в исполнении для работы в условиях Крайнего Севера, до -40 гр. С, с классом защиты до IP65, с расширенным по запросу заказчика диапазоном измерений и т.д.

Сферы применения:

- Машиностроение - проверка деталей и заготовок;
- Нефтяная и газовая отрасль - определение намагниченности бурового инструмента, насосно-компрессорных труб НКТ и т.д.;
- Определение намагниченности счётчиков воды, газа и др.;
- А также для многих других задач.

+7 (495) 066-71-86
zakaz@npp-pribor.ru
www.ion3701.ru

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ КЛЕЩИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ОТ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Компания ООО «НПО «Горизонт Плюс» (г. Истра Московской области) представляет свою разработку – высоковольтные электронные клещи КТ-1000-В, позволяющие бесконтактно измерять переменный ток в цепях высокого напряжения без разрыва силовой цепи. Клещи измеряют токдо 1000 Ампер при напряжении на шине до 10000 Вольт.

Клещи КТ-1000-В разработаны в рамках программы импортозамещения и предназначены, прежде всего, для замены аналогичного устаревшего стрелочного прибора Ц 4502. Клещи КТ-1000-В внесены в Госреестр СИ РФ.

Основные преимущества токовых клещей:

- возможность измерения тока в цепях с высоким напряжением до 10 кВ;
- возможность работы в условиях недостаточного освещения (наличие подсветки зоны измерения), расширенный диапазон рабочих температур до -20°С;
- функция «энергосбережение»;
- легкая замена элементов питания (4 элемента «ААА»).

ООО «НПО «Горизонт Плюс» также производит преобразователи (датчики) измерения тока, напряжения и активной мощности.

Бесплатная доставка в любой регион РФ и стран СНГ.

Тел.: 8-929-924-81-04 sensor@gorizont-plus.ru

www.gorizont-plus.ru