

**ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИКИ ТВЁРДОГО ТЕЛА И
ПОЛУПРОВОДНИКОВ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ
НАУК
БЕЛАРУСИ**

ГНУ «Объединенный Институт физики твердого тела и полупроводников Национальной академии наук Беларуси» основан в ноябре 1963 года.

Основные направления деятельности:

- физика твердого тела;**
- научные основы создания новых магнитных, сегнето-электрических, полупроводниковых, сверхтвердых и сверхпроводящих материалов.**

Институт проводит фундаментальные исследования в различных областях физики твердого тела: теории твердого тела, физики магнетизма и сегнетоэлектричества, физики полупроводников, высокотемпературных сверхпроводников и сверхчистых металлов в особых условиях, сверхтвердых материалов, роста монокристаллов, радиационных воздействий на твердые тела, взаимодействия оптического излучения с конденсированными средами, занимается прикладными исследованиями в рамках указанного выше научного направления.

Перечисленные направления исследований соответствуют Перечню Совмина приоритетных направлений фундаментальных научных исследований РБ на 2002-2005 гг. Пост.№III от 29.01.2002 и Перечню приоритетных направлений создания и развития новых и высоких технологий на 1997 – 2016 гг. Пост.№139 от 27.02.1997.

- В Институте работает 245 человека, из них 193 научных и 33 научно-технических сотрудников, в их числе один академик, два член-корреспондента, 14 докторов и 76 кандидатов наук. В состав Института входит 16 научных подразделений: 13 лабораторий и 3 отдела и 2 центра коллективного пользования.

- В Институте функционирует аспирантура, в которой обучается 17 человек, 9 человек являются соискателями ученой степени, работает Совет по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 01.06.01 по специальностям: 01.04.07 - физика конденсированного состояния, 01.04.10 - физика полупроводников.

Выполнены систематические исследования химической связи и динамики кристаллической решетки для различных типов кристаллов полупроводников, сверхпроводников и металлов. Создан ряд новых магнитных материалов на основе халькогенидов, пниктидов и оксидов переходных и редкоземельных элементов; тонкопленочных пространственно-модулированных по магнитному упорядочению наноразмерных структур; стабильных и метастабильных сегнетоэлектриков; двойных и тройных полупроводников; сверхпроводников, в том числе высокотемпературных, в виде керамики, монокристаллов, пленок и волоконных структур. С использованием высоких давлений разработаны методы получения новых метастабильных фаз с особыми физическими свойствами. Развито направление по созданию сверхтвердых материалов - порошков искусственного алмаза, крупных монокристаллов нитрида бора и композитов на их основе; Институт выполняет в настоящее время одну из ведущих ролей по развитию в республике производства сверхтвердых материалов для режущего, бурового, шлифовального и др. инструмента

Разработаны методы анализа дефектов кристаллической решетки полупроводниковых и других типов кристаллов и исследованы процессы дефектообразования при воздействии ионизирующих излучений. Созданы физические основы радиационных технологий в производстве полупроводниковых приборов. Развита теория отражения электромагнитного излучения от усиливающих и нелинейных сред. Теоретически изучены особенности формирования когерентных нелинейнооптических явлений в примесных кристаллах.

Прикладные исследования Института, базирующиеся на результатах фундаментальных, завершаются научно-техническими разработками для использования в различных областях народного хозяйства. С целью ускорения их реализации на практике Институтом организован производственный участок по выпуску сверхтвердых материалов и созданию на их основе обрабатывающего инструмента, учреждены три производственные предприятия:

ОП РУП «Феррит»,
НВ РУП «Элкерм»
ПВ ГУП «Холтрон».

- **В последнее время:**
- - внедрены в производство радиационные технологии изготовления полупроводниковых приборов на НПО «Интеграл»;
- - разработанные экологически чистые промышленные технологии производства порошков алмаза и кубического нитрида бора (КНБ) внедрены и используются на производственном участке Института, а также переданы на ПО «Кристалл» (Гомель), выполняется контракт по передаче технологии производства микropорошков КНБ с Россией;
- - разработано новое поколение электронных датчиков на основе полупроводниковых гетероэпитаксиальных структур для использования в автоматических регуляторах, электроприводах, современных системах управления и контроля. Датчики внедрены на белорусских троллейбусах и трамваях, выпускаемых заводами «Белкоммунмаш» и «Белдормаш», большегрузных самосвалах «БелАЗ», газоперекачивающих агрегатах «Белтрансгаза», системах контроля водоснабжением ЖКХ. Выпускаются датчики специального назначения для эксплуатации в экстремальных условиях (криогенные температуры, высокие давления, агрессивные среды, радиация). Такие датчики используются в космической технике, в частности, они установлены на космическом аппарате «Марс-Экспресс», который стартовал в июне 2003 г. Производством датчиков занимается предприятие «Холтрон»;
- - разработаны новые керамические материалы и на их основе налажено производство СВЧ-фильтров для телекоммуникационных систем и пьезокерамических элементов широкого назначения. Их производство осуществляет предприятие "Элкерм";
- - на основе разработанных новых магнитных материалов предприятие «Феррит» производит комплектующие для радио- и телевизионной техники удовлетворяя на 70-80% потребности радиоэлектронной промышленности Беларуси в ферритовых изделиях. Эта продукция поставляется также в Россию, Украину, Польшу.

- Институт ведет исследования при широком международном научном сотрудничестве с научными центрами России, Украины, Германии, Англии, Франции, Швеции, Польши, США, Японии и др., регулярно проводит международные конференции по проблемам физики твердого тела.
- В настоящее время Институт является лидером в области физики твердого тела и физического материаловедения в Республике Беларусь.

- Институт располагает следующим уникальным научно-измерительным, информационным и технологическим оборудованием:
- Электронные линейные ускорители (2 ед.) на 4 и 6 МэВ
- Сканирующий туннельный микроскоп атомного разрешения
- Мессбауэровские спектрометры (2 ед.)
- Спектроскопическое устройство СУ-02Ф (СУ-11)
- Трехкатушечный импульсный магнит для генерации полей до 60 Тл
- Гамма-установка "Исследователь" с источниками ^{60}Co
- Установка для измерения магнитной восприимчивости
- Технологические установки по выращиванию монокристаллов и спекания керамических образцов при температурах до 1600 град.С
- Технологические установки для получения тонких пленок различными методами
- Установка для получения жидкого азота
- Криогенная гелиевая установка
- Прессовое оборудование (15 прессов усилием более 500 тонн, 3 пресса усилием 2000 тонн, 2 пресса усилием 10 тонн) с набором аппаратов высокого давления до 100 кбар и температурой до 2500 град.С
- Измерительный оптический спектральный комплекс
- Измерительные комплексы для исследования диэлектрических и пьезоэлектрических свойств в интервале от 2,4 до 1500 К
- Дилатометр и дериватограф с рабочим интервалом температур 20-1550 град.С

Институтом учреждены и работают
государственные предприятия:

ОП РУП «Феррит»,

НВ РУП «Элкерм»,

ПВ ГУП «Холтрон»,

которые производят продукции на
сумму, превышающую общий объем
финансирования Института

ОП РУП «Феррит».

- Дата учреждения - 24.06.91 г.
- Профиль деятельности - производство ферритовых изделий для радиоэлектронной промышленности.
- Штат – 2000г. – 130, 2001 г – 101, 2002 г – 116, 2003 г. – 100, 2004 г. - 116 чел.
- ОП РУП «Феррит» использует разработки Института по созданию новых ферромагнитных материалов. Оно на 80-90% удовлетворяет потребности предприятий радиоэлектронной промышленности Беларуси в ферритовых изделиях. Продукция ОП РУП «Феррит» поставляется на предприятия Беларуси, такие как: завод «Лифтмаш» (г. Могилев), НПК «Сигнал» (г. Минск), ПО «Горизонт» (г. Минск), ПО «Радиоволна» (г. Гродно), ЗАО «Атлант» (г. Минск), а также в Российскую Федерацию – ООО Корпорация-Новосибирский з-д «Электросигнал» (г. Новосибирск), ООО «Электрон» (г. Чебоксары), Украину, Польшу.

НВ РУП «Элкерм».

- Дата учреждения - 18.09.90 г.
- Профиль деятельности - производство керамических изделий и устройств для электронной техники.
- Малым предприятием «Элкерм» разрабатываются и выпускаются изделия из керамики для электронной техники и изделия с использованием керамических элементов (пьезокерамические элементы и датчики, подложки, диэлектрические резонаторы и фильтры СВЧ-диапазонов, сверхпроводящие мишени, конденсаторы и пр.). Разработку новых керамических материалов и способов получения плотной керамики осуществляют научные сотрудники Института.
- Продукция НВ РУП «Элкерм» поставляется на предприятия Беларуси: Минский электромеханический завод, Электромеханический концерн (г. Брест), Минский «Медремзавод», ПО «Горизонт» (г. Минск), завод «Оптик» (г. Лида), Витебский телевизионный завод, БелОМО, з-д «Диапроектор» (г. Рогачев), НИЦ ЛЭМТ, МСПО им Октябрьской революции, ООО ИСП, КБТМ, НВЦ «Агробелтех», АНК ИТМО НАНБ, ИНМаш НАНБ, НПО «Вычислительной техники», НИИ ПФП БГУ, з-д «Измеритель» (г. Новополоцк), з-д «Кобальт» (г. Плещеницы), СП КСТ ПО «Горизонт», ИММС НАНБ (г. Гомель), ИФТП НАНБ, ГрГУ (г. Гродно), БНТУ (г. Минск); предприятия стран ближнего зарубежья: НПО «Пульсар», НПО «Комета» (г. Москва), ЗАО «НЕТ» (г. Москва), МГУ (г. Москва), ГНПП «Контакт» (г. Саратов), НПФ «Период», ПУП «Белсименс», УП «Стэми», завод «Элсат», ПП «Интевис» (г. Киев), ПО «Гамма» (г. Запорожье) и др.

ПВ ГУП «Холтрон».

- Дата учреждения - 06.02.95 г.
- Профиль деятельности - производство полупроводниковых электронных датчиков.
- Отделом твердотельной электроники Института на основе преобразователей Холла разрабатываются оригинальные электронные приборы и системы управления, мелкосерийный выпуск которых осуществляет малое предприятие «Холтрон». Выпускаются:
- электронные датчики угловых перемещений для органов управления троллейбусов, выпускаемых заводом «Белкоммунмаш»; электронные датчики положения ротора вентильных электродвигателей для завода «Оптрон»; комплекс телеизмерений параметров теплоснабжения жилого фонда ЖЭС г. Минска, Брестское, Витебское, Бобруйское, Лидское водоканальные хозяйства, Гродненский комбинат стройматериалов, «Бекоммунмаш», УП «Баллада», ООО «Изовак», ООО «Геоконтроль» (РФ), ИНМаш НАНБ; автоматические регуляторы возбуждения и системы поперечной дифференциальной защиты, обеспечивающие оптимальные режимы синхронных электродвигателей, для ГП «Белтрансгаз»; датчики контроля намагниченности ферромагнитной ленты для АО «Атлант»; датчики для органов управления для ПО «БелАЗ», «Дорэлектромаш» (г. Смолевичи), НИИСА, «Энергопром автоматикс» (г. Гомель), АМТ «Инжинеринг», Троллейбусные управления г. Минска, Гродно, Могилева, Гомеля, Электромеханический з-д (г. Молодечно), АО «Криница», АО «Оливария», УП «Аякс», НИИ «БелТЭИ», УП «Планар»; датчики положения инструмента самоходных косилок для объединения «Гомсельмаш»; датчики частоты для частотомеров паровых турбин для БелТЭИ (г. Минск); датчики контроля срабатывания релейных систем для концерна «Белэнерго» (г. Минск); датчики контроля магнитного поля в ускорителях для ОИЯИ (г. Дубна); и др.

Керамические многорезонаторные малогабаритные корпуса для фильтров СВЧ - диапазона



Керамические многорезонаторные малогабаритные корпуса предназначены для изготовления фильтров СВЧ диапазона (до 8 ГГц). Обеспечивают высокую стабильность и избирательность частоты в интервале температур $(-60 \div +125)$ °С. Используются для построения фазированных антенных решеток. Поставлялись для предприятий: СП КСТ ПО "Горизонт", НПФ "Период", НПО "Пульсар" г. Москва, НПО "Комета" г. Москва, ПО "Гамма" г. Запорожье, ЗАО «Ритек-Корус», ЗАО «КБ НАВИС», ОАО «Пермская приборостроительная компания».

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Диэлектрические резонаторы работоспособные до 30 ГГц и керамические подложки для СВЧ - техники.



Диэлектрические резонаторы и керамические подложки предназначены для использования в СВЧ системах работоспособные до 30 ГГц и керамические подложки для СВЧ - техники. Добротность до 5000, уход резонансной частоты в интервале температур (-60...+85) °С не больше 0,000005 ($\Delta f/f \Delta T$). Керамические подложки для СВЧ - техники имеют размер 30x48 мм с относительной диэлектрической проницаемостью 48 и 40 и диэлектрическими потерями не выше 0,0004. Поставлялись для предприятий: СП КСТ ПО "Горизонт", НПФ "Период", НПО "Пульсар" г. Москва, НПО "Комета" г. Москва, ПО "Гамма" г.Запорожье, ЗАО «Ритек-Корус», ЗАО «КБ НАВИС», ОАО «Пермская приборостроительная компания».

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Диэлектрический материал для фильтров СВЧ-диапазона.



Диэлектрический материал предназначен для изготовления фильтров СВЧ - диапазона. Относительная диэлектрическая проницаемость – 86, добротность - 4000, ТКЧ в интервале температур (-60...+85) °С не больше 0,00001 ($\Delta f/f \Delta T$). Поставлялись для предприятий: НПФ "Период", НПО "Комета" г. Москва, ПО "Гамма" г.Запорожье, ЗАО «Ритек-Корус», ЗАО «КБ НАВИС».

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Пьезокерамические движители для сканирующих туннельных и силовых микроскопов



Предназначены для использования в составе сканирующих туннельных и силовых микроскопов. Поле сканирования при напряжении ± 150 в – (140x140) нм, чувствительность к изгибу – не менее 0,5 нм/в, внешний диаметр – 11,2 мм, внутренний диаметр – 9,8 мм, длина – до 70 мм. Форма электродов – по требованию заказчика. Поставлялись для предприятий: ЗАО “НЕТ” г.Москва, ИММС НАНБ г.Гомель, МГУ, ГГУ

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Ультразвуковые приемо-излучатели для первичного преобразователя расхода жидкости



Предназначены для работы в составе первичного преобразователя для объемного измерения воды, пара, нефтепродуктов, пищевых продуктов. Рабочая частота: 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 МГц. Рабочая температура измеряемой жидкости - $(+2 \div 250)^{\circ}\text{C}$. Коэффициент передачи напряжения от излучателя к приемнику через рабочую жидкость не менее 0,5. Поставлялись для предприятий: МПО "Вычислительной техники", НИИ ПФП БГУ, ПУП «Белсимет», завод "Измеритель"

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

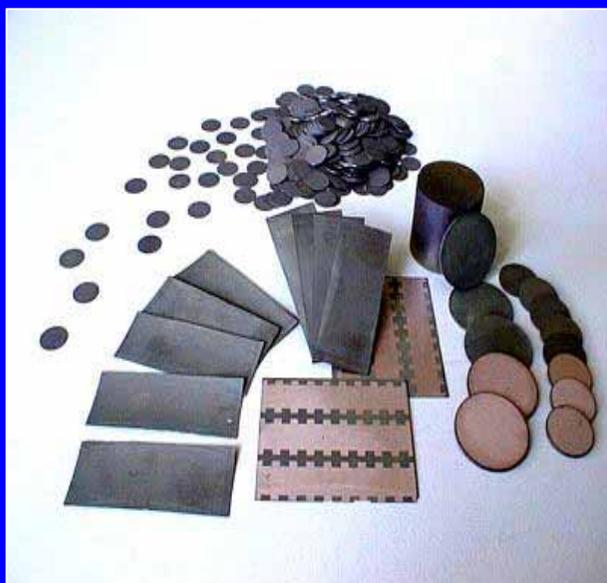
Пьезокерамические излучатели для ультразвуковых промывочных комплексов и систем обезжиривания



Предназначены для использования в составе ультразвуковых промывочных комплексов и систем обезжиривания. Частота генерации - $44.0 \pm 4,4$ КГц. Диапазон рабочих температур – $(10 \div 90)$ °С. Размеры пьезокерамических колец: 40x8x6 мм. Размеры излучателя: $\varnothing 40.0$ мм, длина - 40 мм. Поставлялись для предприятий: Завод "Оптик" г.Лида, ОАО "Контакт" г.Саратов, ПО "Горизонт, Городокский сахарный комбинат.

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Пьезокерамические излучатели для аэрозольного распыления жидкостей



Предназначены для использования в ультразвуковых аппаратах для получения аэрозолей. Частота – 2,64 МГц, диаметр : от 12,0 до 40,0 мм. Плоские и фокусирующие. Поставлялись для предприятий: Минский электромеханический завод, Электромеханический концерн г.Брест, НИЦ "ЛЭМТ", Минский "Медремзавод", БелОМО, лечебные учреждения Минздрава, ОДО «Техномедсервис».

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Пьезокерамические датчики для измерителей вибрации и балансировочного оборудования



Предназначены для использования в составе измерителей вибрации и балансировочного оборудования. Диаметр: от 6,0 мм до 50,0 мм; толщина: от 0,5 мм до 15,0 мм. Чувствительность, не менее 50 пКл/н. Поставлялись для предприятий: МСПО им. Октябрьской революции, ООО "ИСП", ЦНИИТУ, КБТМ, НВЦ "Аргобелтех", АНК ИТМО НАНБ, ИНДМАШ НАНБ, РУП «Тестмаш»

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Пьезокерамические излучатели и приемники для ультразвуковых расходомеров жидкости и теплосчетчиков



Пьезокерамические излучатели и приемники предназначены для использования в составе ультразвуковых расходомеров жидкости и теплосчетчиков. Рабочие частоты – (200...3000) кГц, диаметр – (10 ... 50) мм. Уход рабочей частоты в интервале температур (5...150)⁰С не более 0,5 %. поставлялись для предприятий: МПО "Вычислительной техники", НИИ ПФП БГУ, ПУП «Белсимет», завод «Измеритель» г. Новополоцк, завод «Кобальт» г. Плещеницы.

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Вихревой ультразвуковой первичный преобразователь расхода жидкостей



Предназначен для эксплуатации в составе комплекта теплосчетчика (расходомера) или для использования в других устройствах: диапазон рабочих температур измеряемой жидкости (5..130) °С; типо-размеры трубопровода: 25; 50 мм; конструктивное устройство:

Корпус (70x70) мм;

Каркас (материал сталь 12Х18Н10Т);

Приемоизлучатели (2шт.).

Тело обтекания;

Полупроводниковый датчик температуры;

Кронштейн (20x100)мм;Блок электроники;

Кожух (120x120x80)мм, материал – силумин;

Плата(105x85)мм .

Метрологические характеристики:

предельная суммарная относительная погрешность - 2,0 %;

диапазон измеряемых расходов:

Ду -25 - (0,25.....12,5) куб.м/час

Ду-50 - (1,20.....60,0) куб.м/час

- потребляемая энергия - 3 Вт

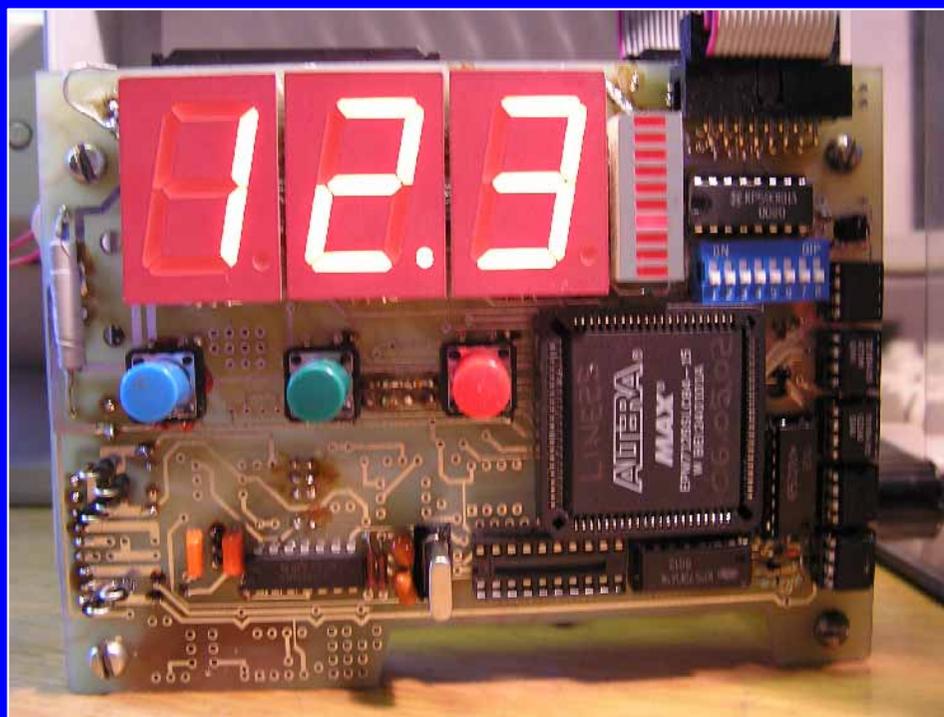
- входное напряжение питания

- постоянное (9...18) В

- полная гальваническая развязка

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Источник питания регулируемый комбинированный



Предназначен для питания электротехнических устройств регулируемым постоянным током и низковольтным напряжением от сети переменного напряжения 220 В и питания электротехнических устройств постоянным током и регулируемым напряжением. Регулировка указанных параметров осуществляется посредством трех системных кнопок или дистанционно посредством COM-порта. Диапазон величины входного переменного напряжения, В – (150 .. 250). Максимальная электрическая мощность в нагрузке, Вт-120. КПД при максимальной мощности в нагрузке не менее, %-80. Диапазон выходного регулируемого напряжения, В-(2.5 .. 25.6). Диапазон выходного регулируемого напряжения, кВ-(0.5 .. 5.12). Диапазон выходного регулируемого тока, А -(0.1 .. 5.12). Дискрет регулировки регулируемого напряжения, $U_{max}/100$.

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Кольца пьезокерамические для системы модуляции лазерного гироскопа



Кольца пьезокерамические предназначены для системы модуляции лазерного гироскопа. Кольца пьезокерамические имеют следующие характеристики: диаметр внешний - 15,5 мм, внутренний диаметр 11,2 мм, частота радиального резонанса - 73 кГц, частота аксиального резонанса - 396 кГц, механическая добротность Q_m - (50 ÷ 120), предельная рабочая температура T, K - 430 ± 2 , отклонение частоты основного резонанса при нагреве пьезоэлемента до 373 К не более 0,6 % . Поставлялись ЗАО «Пермская приборостроительная компания», ЗАО «Астрофизика» г. Москва. ТУ РБ 14730713.004 – 02.

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

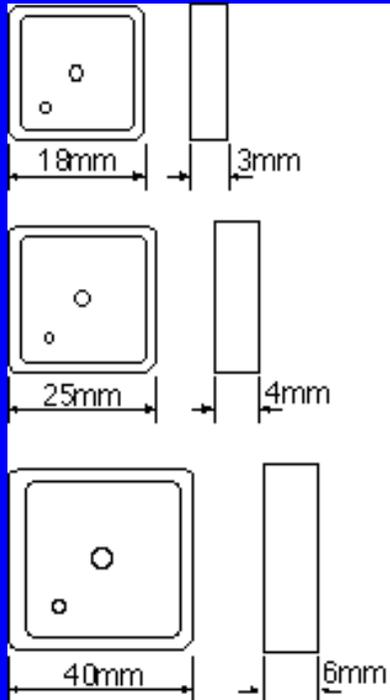
Керамический материал для энергоемких конденсаторов



Керамический материал предназначен для производства энергоемких конденсаторов, предназначенных для изготовления накопителей электрической энергии. Обеспечивает удельную энергоемкость до 0,7 Дж/см³.

Лаборатория электронной
керамики Акимов А.И.

Малогабаритные керамические антенны для систем спутниковой навигации



Предназначены для систем спутниковой навигации (ГЛОНАС, GPS). Используются керамические материалы с относительной диэлектрической проницаемостью 40, 21 и 6. Изготовлены экспериментальные образцы

Лаборатория электронной керамики Акимов А.И.

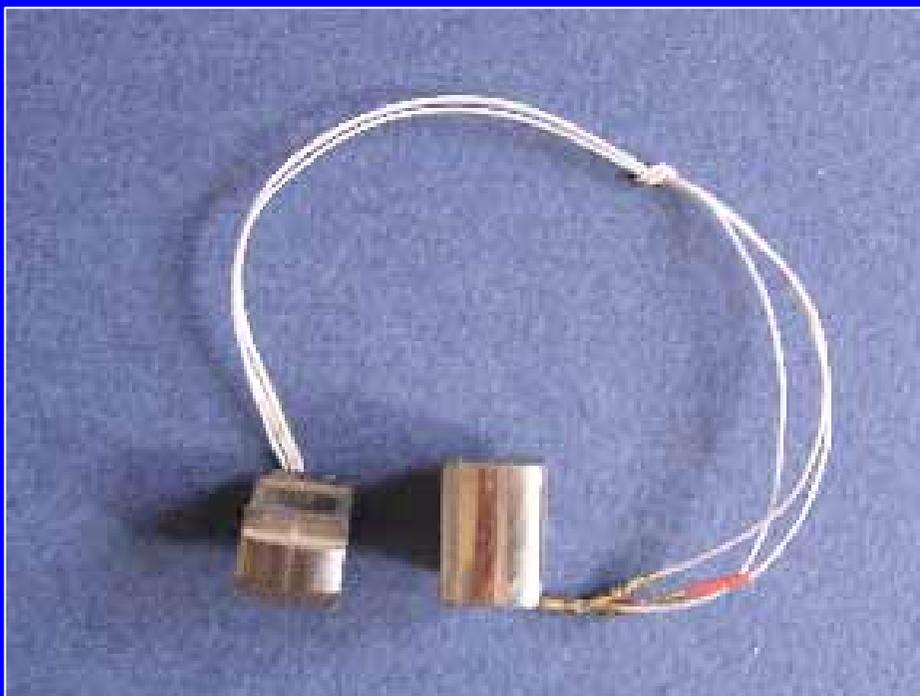
Технология нанесения тонкослойных (микронных) упрочняющих (на основе аморфных сплавов $H_v > 800$) и самосмазывающих покрытий (на основе сплавов меди) для прецизионных деталей, работающих в режимах интенсивного абразивного износа



Технология нанесения тонкослойных (микронных) упрочняющих (на основе аморфных сплавов $H_v > 800$) и само-смазывающих покрытий (на основе сплавов меди) для прецизионных деталей, работающих в режимах интенсивного абразивного износа. Испытания опытных образцов проводились в НПО «Триботехнологии». Преимущества: Увеличение ресурса более 1,5 раз (даже после восстановления) по сравнению с существующими доступными и применяемыми методами упрочнения. Электрохимический способ нанесения позволяет упрочнять детали со сложными поверхностями. Для нанесения не требуется сложное технологическое оборудование. Высокая точность при нанесении покрытий заданной толщины (0,5 мкм). Низкотемпературные (до 600°C) режимы осаждения. Низкая стоимость. (от 0,5 до 1,5€ на комплект) Примеры применения: Упрочняющие покрытия для восстановления и применения при производстве новых плунжерных пар дизельных двигателей. (сотни тысяч деталей). Самосмазывающие покрытия деталей компрессоров бытовых холодильников. (миллионы деталей)

Лаборатория физики магнитных пленок
Грабчиков С. С.

Износостойкие аморфные покрытия на основе вольфрама



Испытания опытных образцов проводились на оборудовании ОАО «МПОВТ»

Область применения:

Магнитные головки

Достигнутые результаты:

Микротвердость $H_v > 1500$, что в 1,5 – 2 раза превышает применяемые в настоящее время в мире (включая керамические покрытия и материалы магнитных карт). Это привело к изменению механизма и направления износа (изнашиваются карты а не головки).

Лаборатория физики магнитных пленок
Грабчиков С. С.

Технология изготовления многослойных электромагнитных экранов на основе электролитически осажденных магнитомягких и медных слоев



Технология изготовления многослойных электромагнитных экранов на основе электролитически осажденных магнитомягких и медных слоев.

Достигнутые результаты: Получены образцы многослойных электромагнитных экранов толщиной 250 – 300 мкм, которые по эффективности экранирования на 30-60% превосходят одно-слойные образцы и сравнимы с наборными многослойными экранами на основе лучших магнитомягких материалов (81НМА, АМАГ176).

Преимущества:

Низкая стоимость

Электрохимический способ нанесения позволяет наносить бесшовные экраны на сложные поверхности.

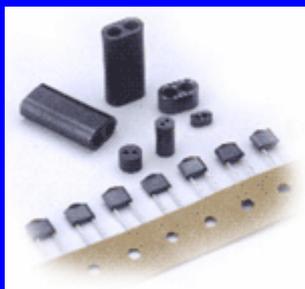
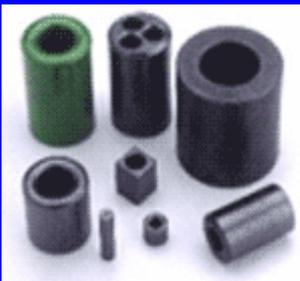
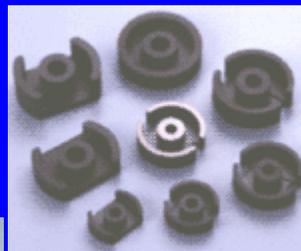
Для нанесения не требуется сложное технологическое оборудование.

Высокая технологичность и конструктивность

Низкотемпературные (до 600С) режимы осаждения.

Лаборатория физики магнитных пленок
Грабчиков С. С.

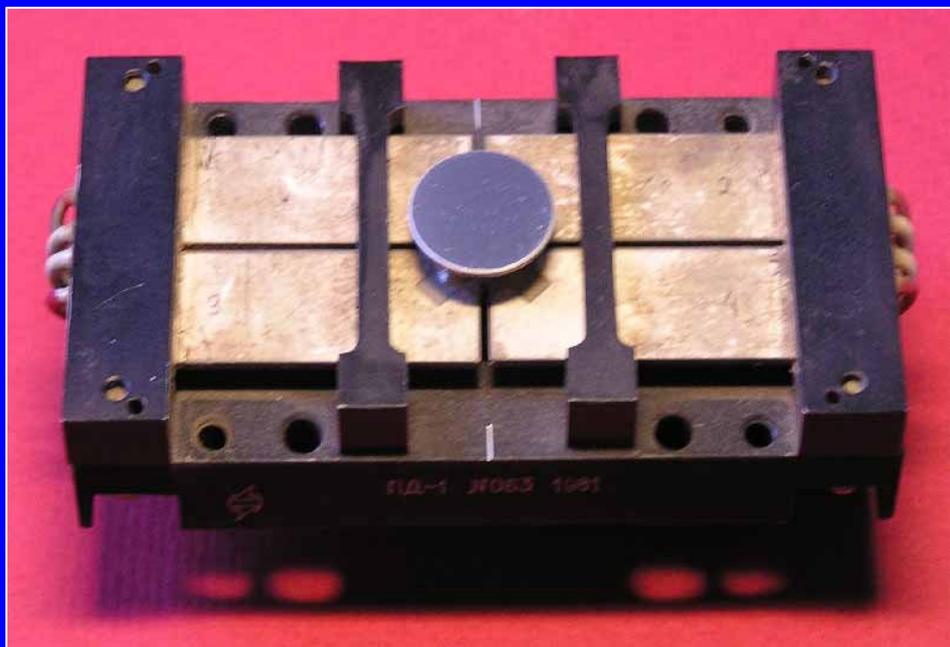
Магнитные материалы



Магнитные материалы на основе ферритов: магнитомягкие высокочастотные Ni-Zn ферриты- магнитомягкие высокопроницаемые Mn-Zn ферриты- СВЧ ферриты- магнитожесткие стронциевые и бариевые ферриты Постоянные магниты на основе NiFeB Радиопоглощаемые и защитные материалы и покрытия (на основе ферритов). Помехоподавляющие фильтры. Магнитные системы: Магнитные сепараторы по очистке — для предприятий пищевой, стекольной и керамической промышленности Магнитные системы для роторов вентиляционных двигателей и статоров электрических машин. Магнитные муфты и редуктора и тормоза. Магнитные плиты. Магнитные системы различных датчиков, расходомеров и измерителей. Специальные магнитные системы для поглощения сигналов радиочастотных полей в широком диапазоне частот. Устройства магнитной обработки воды для предотвращения накипеобразования в водонагревательных котлах малой и средней мощности. Моточные изделия: трансформаторы, катушки индуктивности, дросселя. Мини- и микромагниты с высокими потребительскими характеристиками Магнитопласты

Опытно-производственное РУП «Феррит»
Богущ А.К.

Пьезоэлектрический дефлектор



Пьезоэлектрический дефлектор, обеспечивающий сканирование лазерного луча по двум координатам предназначен для использования в системах наведения.

Лаборатория электронной керамики
Акимов А.И.

Порошки алмаза

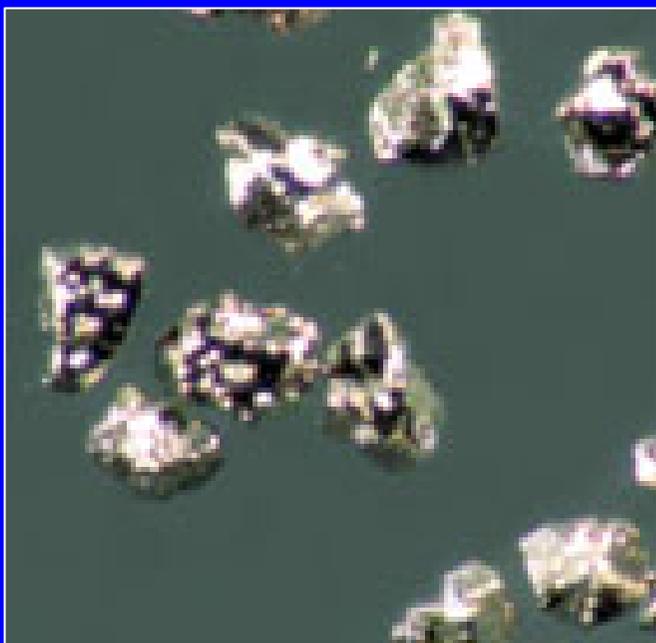


Марка АС15-АС32.
Зернистость–315/250– 20/14.

Используются для
производства инструмента и
полировальных паст,
применяемых в материалобработке. Поставляются для
предприятий: оптико-механический завод им.
Вавилова, завод «Оптик» г.
Лида, ЗАО «Диамант».

Лаборатория физики высоких
давлений
Шипило В.Б.

Порошки кубического нитрида бора (КНБ)



Зернистость – 160/125 – 5/2.

Синтезированы в системе Mg-B-N (черный цвет) и в системе Li-B-N (желтый цвет).

Порошки КНБ обладают высокой конкурентноспособностью по отношению к синтетическим алмазам марки АС32.

Высокая термостойкость и химическая инертность позволяет применять их для изготовления инструмента и полировальных паст, используемых для обработки различных сплавов и труднообрабатываемых материалов, минералов и стекла.

Поставляются для предприятий: оптико-механический завод им. Вавилова, завод «Оптик» г. Лида.

Лаборатория физики высоких давлений
Шипило В.Б.

Композиционный сверхтвердый материал на основе алмаза



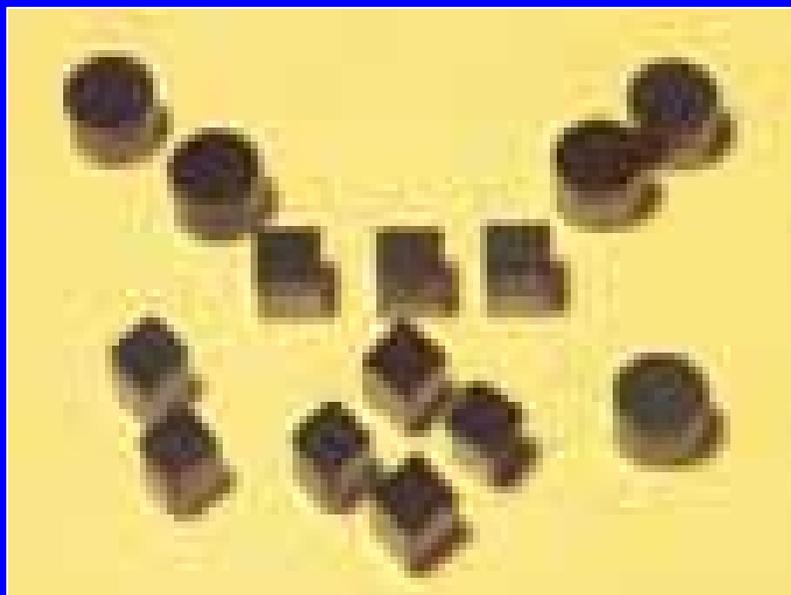
Предназначен для лезвийного инструмента.

Твердость (Hv) – 60-80 ГПа,
трещиностойкость – 8-10
МПа·м^{1/2}, абразивность – 400-
500 см³/мг.

Поставляются для предприятий:
РАУП «Гомельский завод
«Кристалл», ПО «БелАЗ»,
минский моторный завод.

Лаборатория физики высоких
давлений
Шишенок Н.А.

Композиционный сверхтвердый материал на основе кубического нитрида бора



Предназначен для лезвийного инструмента.

Твердость (Hv) – 30-45 ГПа,
трещиностойкость – 13-16
МПа·м^{1/2}, стойкость при
точении закаленных сталей
(HRC 52-54) – 60 мин.

Поставляются для предприятий:
РАУП «Гомельский завод
«Кристалл», ПО «БелАЗ»,
минский моторный завод

Лаборатория физики высоких
давлений
Шишонок Н.А.

Композиционный сверхтвердый материал на основе кубического нитрида бора



Основные размеры по ТУ2-037-68-85.

Диаметр рабочей части сверла 1,5 – 26,0 мм.

Удельный расход алмазов на глубину сверления при обработке технического стекла – не более 0,4 мг/см для сверла диаметром до 3 мм и 0,9 мг/см для сверла диаметром свыше 3 мм.

Обрабатываемый материал – техническое стекло ГОСТ 7132-78.

Частота вращения сверла – 2800 об/мин.

Охлаждение – вода.

Поставляются для предприятий:
оптико-механический завод им. Вавилова, завод «Оптик», г. Лида, Минская зеркальная фабрика, ООО «Стекло».

Лаборатория физики высоких давлений
Шипило В.Б.

Круг алмазный шлифовальный чашечный конический



Основные размеры по ГОСТ 16172-90.
Связка металлическая М2-01 или
керамическая В2-01.

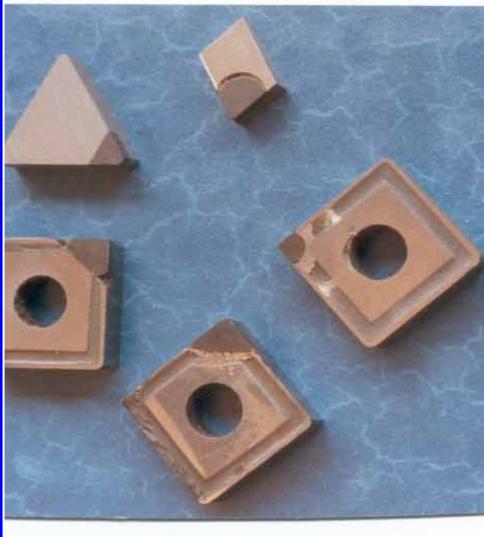
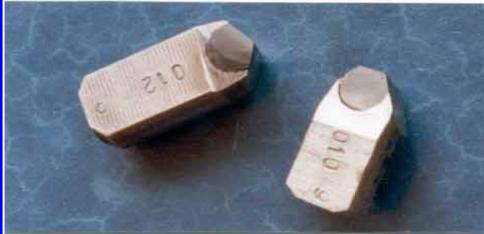
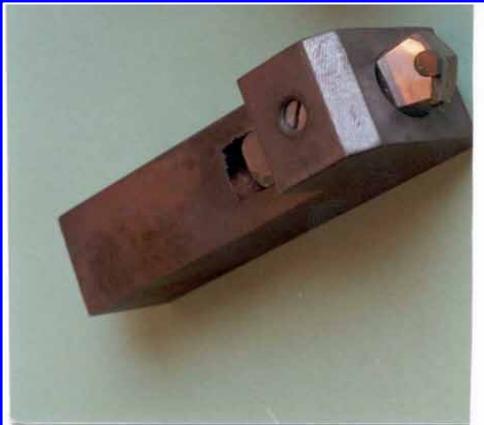
Концентрация алмазов в связке
25-200%

Обрабатываемый материал
– техническое стекло ГОСТ 7132-78,
керамическая плитка, кварц,
мине-ралы.

Поставляются для предприятий: ПО
«Минский завод автоматических
линий», ПО «БелАЗ», завод «Авто-
гидроусилитель» г. Борисов, ООО
«Салит» г. Сморгонь.

Лаборатория физики высоких давлений
Шипило В.Б.

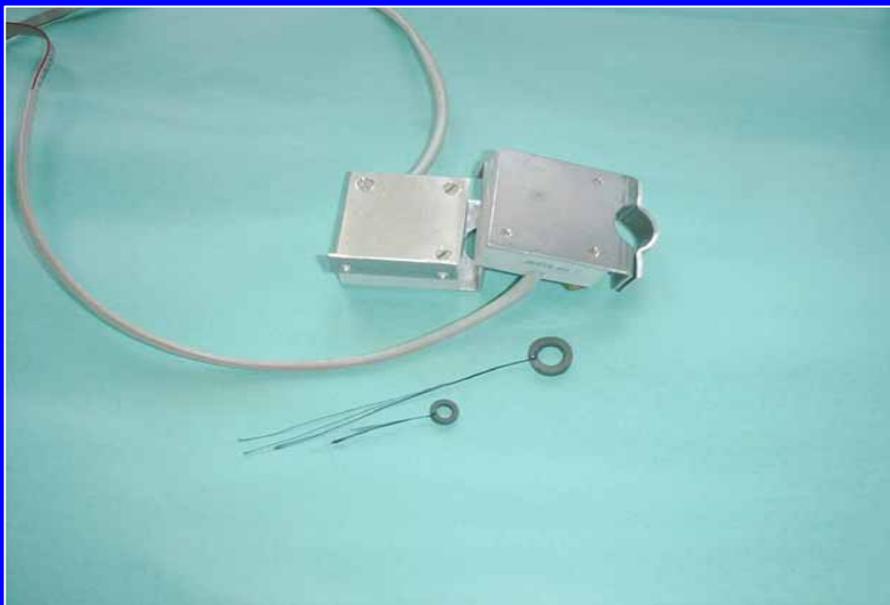
Лезвийный инструмент, армированный режущими пластинами поликристаллического кубического нитрида бора



Резцы и резцовые вставки, оснащенные режущими пластинами на основе поликристаллического кубического нитрида бора (ПКНБ), предназначены для черновой, получистовой и финишной обработки черных металлов, чугунов, закаленных сталей, никель- и титаносодержащих труднообрабатываемых сплавов, наплавленных упрочненных и восстановленных поверхностей. Превосходят по стойкости резцы из быстрорежущей стали в 5-15 раз, из металлокерамики в 3-5 раз. Область использования - автомобильная, авиационная, тракторная промышленности, инструментальное производство на операциях гладкого и прерывистого точения деталей различного назначения. Резцами с ПКНБ можно успешно обрабатывать детали с нанесенными на поверхность газотермическими покрытиями из порошков на различной основе, например системы Ni-Cr-B-Si. Применение резцов с ПКНБ позволяет с высокой производительностью обрабатывать детали с покрытиями и ряде случаев отказаться от операции шлифования. Обработанные поверхности отличаются высоким классом точности и малым значением параметра шероховатости. Потребителями инструмента являются ОАО «Минский подшипниковый завод», РУП «Завод Оптик», ПРУП «Минское производственное объединение вычислительной техники», Дорожно-строительное управлению №5 РУП ДСТ -7 и др.

**Лаборатория физики высоких давлений
Шишонок Н.А.**

Датчики электрического тока от 0.5 до 50000 А



Измеряют постоянный, переменный, импульсный токи.
Гальваническая развязка.
Высокое быстродействие.

Область применения:
Электротранспорт,
электрооборудование.

Отдел твердотельной электроники
Драпезо А.П.

Электронные манометры ДМХ для жидких и газообразных сред от 0.6 МПа до 2.5. МПа



Высокая надежность.

Совмещение двух измерительных каналов – визуальные показания манометра, токовый выход 0.. 5мА.

Область применения:

**Тепло и водоснабжение,
телемеханика.**

**Отдел твердотельной электроники
Драпезо А.П.**

Датчики угла поворота ДУПХ – секторные, полнооборотные, двухканальные



Предназначены для жестких механических и климатических условий эксплуатации. Высокая точность, надежность и долговечность.

Область применения:

Электротранспорт,
системы управления,
станкостроение,
промышленное
оборудование.

Отдел твердотельной электроники
Драпезо А.П.

Датчики магнитных полей от 1 мТл до 15Тл



Магнитометрические зонды для измерения нормальной и тангенциальной составляющих магнитного поля, для измерения в тонких зазорах от 100 мкм, для криогенных измерений от 1.5К.

Область применения:

Магнитоизмерения,
чувствительные элементы датчиков.

Отдел твердотельной электроники
Драпезо А.П.

Датчики уровня топлива УТ-90 в резервуарах



Высокая точность измерения (до 5000 дискретов), бесконтактный съем информации по магнитному полю, возможность использования в агрессивных средах и измерения уровня жидкости в резервуарах под давлением.

Отдел твердотельной электроники
Драпезо А.П.

Пороговые датчики тока ДПТ



Предназначены для измерения постоянного тока в диапазонах от 10 мА до 50 А. Гальваническая развязка от токовой измерительной цепи и по выходу через оптопару.

Отдел твердотельной электроники
Драпезо А.П.

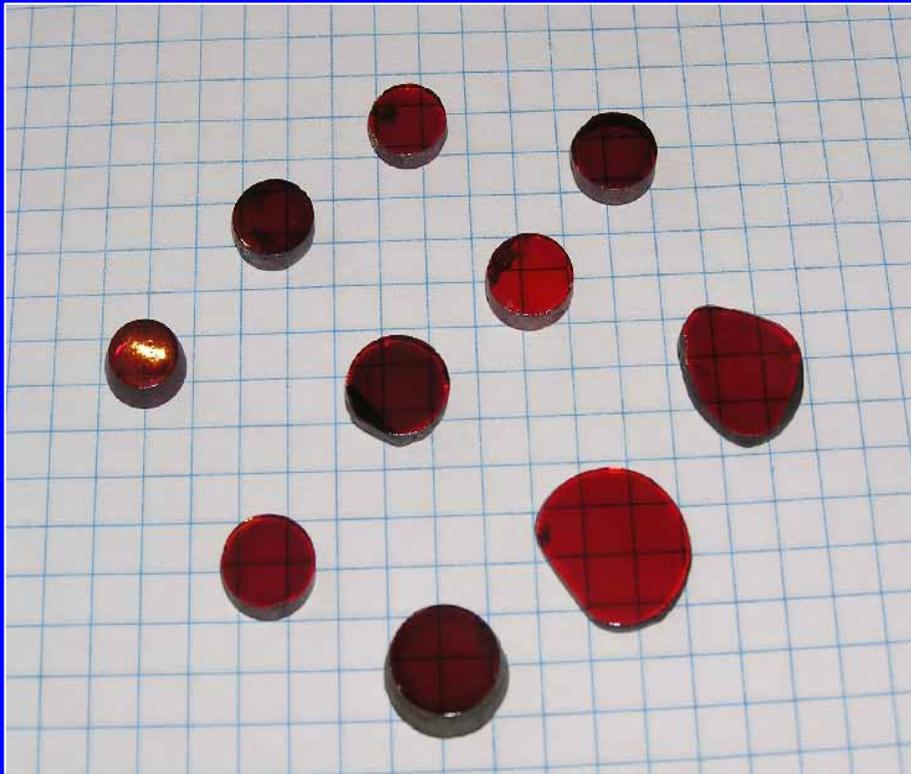
Датчики частоты вращения ДЧХ и бесконтактные выключатели БКВ



Предназначены для измерения частоты вращения шестерен в частотном диапазоне от 0,5 Гц до 10 кГц.

Отдел твердотельной электроники
Драпезо А.П.

Новая генерирующая среда ZnSe:Cr для лазеров среднего ИК-диапазона (2-3мкм)



Область применения - компактные перестраиваемые лазеры с диодной накачкой для медицины (нейрохирургия, пластическая хирургия, офтальмология, урология), оптической связи, спектроскопии и экологического мониторинга атмосферы. Превосходит лучшую коммерческую твердотельную генерирующую лазерную среду среднего ИК диапазона $MgF_2:Co^{2+}$ (1.75-2.25 мкм) по эффективности, лучевой стойкости и перекрываемому диапазону генерации (2.2-2.8 мкм).

По оптическому качеству наши кристаллы ZnSe:Cr не уступают аналогичным кристаллам Lawrence Livermore National Laboratory

Лаборатория физики полупроводников
Левченко В.И.

Элементы для управления длительностью импульсов генерации рубинового и неодимового лазеров

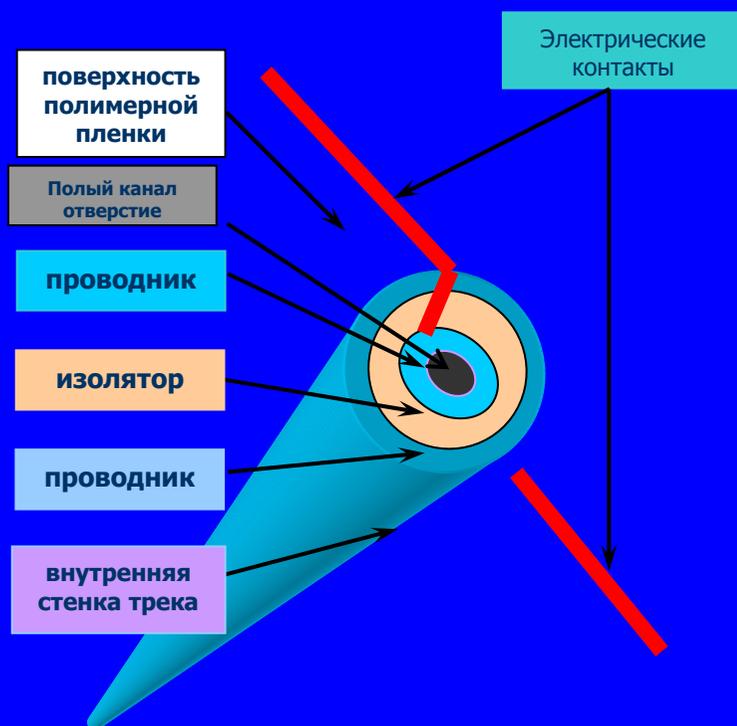


Используя CdP_2 , как нелинейный оптический элемент изготовлены элементы (совместно в ИФ НАН Украины) для управления длительностью импульсов генерации рубинового и неодимового лазеров.

Лаборатория физики твердого тела
Трухан В.М.

Технология ионных треков для создания электронных и электрических приборов наноразмерного масштаба

КОНДЕНСАТОР В ЕДИНИЧНОМ ИОННОМ ТРЕКЕ



Для создания наноэлектронных и электрических приборов предлагается технология сквозных ионных треков, формируемых путем облучения полимерных пленок ионами высоких энергий. Треки на гибкой полимерной основе пригодны для формирования в них компонентов электронных схем. Применение такого подхода позволяет получить как отдельные наноэлектронные приборы (конденсаторы, диоды, транзисторы, сенсоры) так и массивы этих элементов с плотность $10^6 - 10^9$ на см^2 .

Центр криогенных исследований
Демьянов С.Е.

ФЕРРИТЫ - ГРАНАТЫ ($\text{Re}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$)



Монокристаллы феррита граната (ФГ) - $\text{Re}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ (Re-редкоземельный катион или Y) широко используются как магнитооптические материалы в СВЧ технике, оптоэлектронике, аппаратуре магнитной записи и др. В ИФТТШ активно развивается метод управляемого выращивания из раствора-расплава различных неорганических монокристаллов. Адаптация этого метода для получения кристаллов ФГ позволит синтезировать ЖИГ с оптическими потерями на длине волны $\lambda=1.55$ мкм не хуже 0.2 дБ, шириной линии ферромагнитного резонанса 0.5-1.0 Э и высокого структурного совершенства, что существенным образом позволит повысить их практическое применение.

Лаборатория неметаллических
ферромагнетиков
Каланда Н.А.

Многофункциональные высоко-эффективные нелинейно-оптические монокристаллы $K_3Li_2Nb_5O_{15}$



Интенсивное развитие лазерной техники требует разработки новых нелинейно-оптических монокристаллов. Большой интерес вызывают кристаллы группы $K_3Li_2Nb_5O_{15}$ (KLN). Кристаллы KLN имеют высокую лучевую прочность и не проявляют оптически индуцированного изменения показателя преломления, являются оптически прозрачными в области 0.4 до 5.0 мкм. В зависимости от состава кристаллов температура 900-го синхронизма для различных частот изменяется в широких пределах вплоть до комнатной. Наличие высоких нелинейных коэффициентов и большая величина дву-лучепреломления дает возможность их использовать в качестве преобразователей лазерного излучения и достигать фазового согласования вплоть до $\lambda=0.9$ мкм. Кристаллы KLN пригодны для использования в качестве высокоэффективных электрооптических элементов. Так, полуволновое напряжение при 20⁰C равно 1350В, ему соответствует эффективный электрооптический коэффициент $rc=4.8 \times 10^{-9}$ см/В.

Лаборатория неметаллических ферромагнетиков
Лугинец А. М.

Криогенный гиперпроводящий трансформатор



Область применения:

В бортовых системах энергоснабжения,
преимущественно в космических
летательных аппаратах.

**Основные технические
характеристики:**

Мощность	1 МВт
Частота	400 - 600 Гц
Число фаз	3
Рабочая температура	4 - 28К
Размеры:	
- диаметр	390 мм
- высота	320 мм
Масса	70 кг
Масс-энергетическое отношение	0.07 кг/кВт

Центр криогенных исследований
Демьянов С.Е.

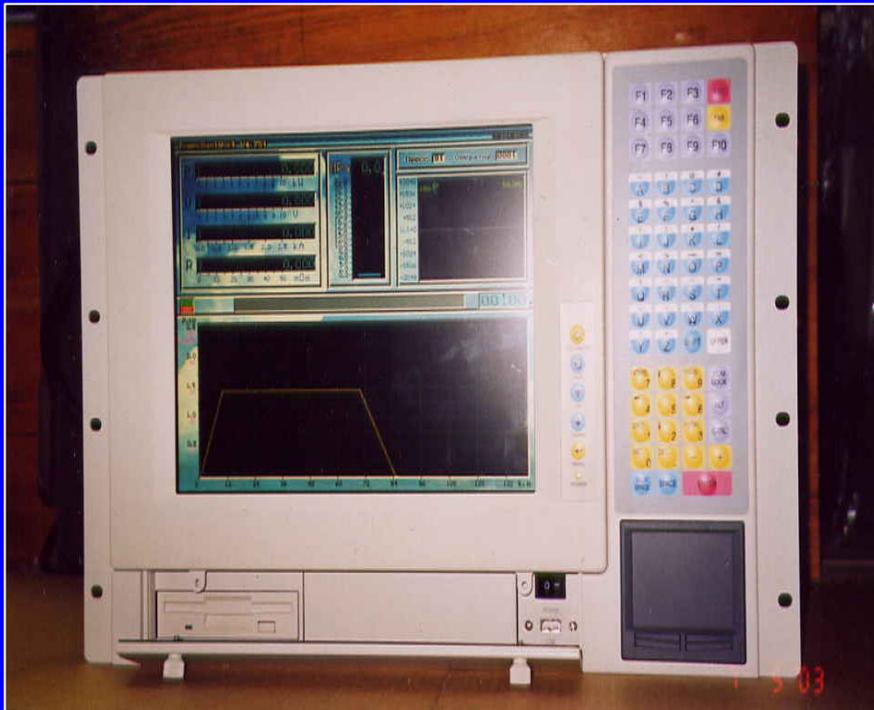
Измерительный спектральный комплекс



Высокочувствительный измерительный спектральный комплекс для контроля малых концентраций (10^{-6} ат.%) примесно-дефектных комплексов в алмазах позволяет проводить классификацию искусственных алмазов, определять область и диапазон их практического применения.

Лаборатория радиационных
воздействий
Мудрый А.В.

Контроллер спекания «КС-5»



Контроллер разработан на базе PC-совместимой промышленной рабочей станции со встроенным графическим LCD дисплеем и клавиатурой. Предназначен для управления PT-параметрами спекания тугоплавкой керамики и синтеза различных сверхтвердых материалов на прессовых установках ДО 043 усилием 20 МН и аналогичных. Отличается повышенной точностью поддержания заданных параметров, увеличенной надежностью. Контроллер может быть подключен к локальной вычислительной сети (ЛВС) с помощью интерфейса RS-485. Он позволяет также контролировать усилие пресса, управлять системой охлаждения и др.

Основные технические характеристики контроллера:

Контроллер обеспечивает непрерывное цифровое регулирование (DDC-Direct Digital Control) по адаптивному ПИД (ПИ) закону.

Количество участков задаваемой оператором программы спекания - 24 (100).

Продолжительность каждого участка программы спекания - 1-60 с

Максимальные задаваемые значения . мощности - 10,00 кВт

Основная погрешность регулирования, не более $\pm 0,25$ %

Быстродействие контроллера 0,02 с

Контроллер содержит устройство хранения детальной информации о спекании, а также общей информации с возможностью ее автономного просмотра.

Детальная информация о спекании может быть записана на гибкий магнитный диск с целью ее экспорта в специализированные сервисные программы (напр. «Origin»).

Лаборатория тугоплавкой керамики и наноматериалов
Шкатуло Г.Г.

Высокотеплопроводный керамический материал «Алнит» на основе нитрида алюминия



Теплопроводность, Вт / (м.К) - 185
Диэлектрическая проницаемость - 8-12
Уд. электр. сопротивление, Ом.см - 1013
Плотность, г / см³ - 3.25
Микротвердость, Гпа - 16.5-18
Твердость по Виккерсу, Гпа - 14

Материал может быть использован в качестве подложек гибридных интегральных микросхем, в качестве держателя СВЧ транзисторов. Изготавливается в виде пластин диаметром 10-26 мм и толщиной 1-5 мм.

Способ его получения высокопроизводителен и исключает необходимость использования связующих и до-бавок, активирующих процесс спекания. Это обеспечивает высокую плотность и теплопроводность керамики на основе нитрида алюминия.

Лаборатория тугоплавкой керамики
наноматериалов
Урбанович В.С.

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ



Одноканальный измеритель температуры с фронтальными размерами 96x48 мм предназначен для измерения температуры в промышленности и в научных исследованиях в лабораторных и цеховых условиях.

Характерными особенностями измерителя являются: высокая точность измерения, индикация в градусах Цельсия, высокая помехоустойчивость, готовность к работе сразу после включения, возможность работы с термопарами хромель-алюмель (тип К) и платина-платина/родий (тип S) (имеется две версии измерителя), цифровая фильтрация сигнала термопары, наличие двух предельных компараторов и одного релейного выхода, звуковая сигнализация, компенсация температуры холодного спая с применением в качестве датчика температуры терморезистора NTC и математической обработки информации, наличие контроля обрыва и короткого замыкания термопары и датчика температуры холодного спая. Технические характеристики:

Диапазон измерения температуры:

Термопара типа К - (0 ÷ +1300) град С

Термопара типа S - (0 ÷ +1600) град С

Предел приведенной погрешности:

Термопара типа К - 1.0%

Термопара типа S - 0.5%

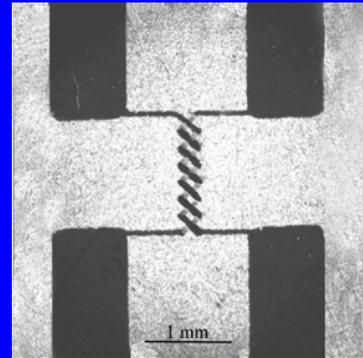
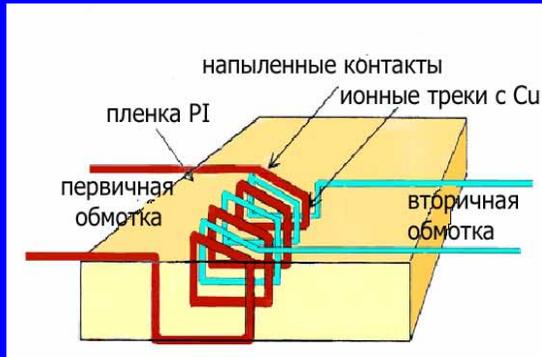
Индикатор - 4-разрядный светодиодный

Разрешение АЦП - 13 бит

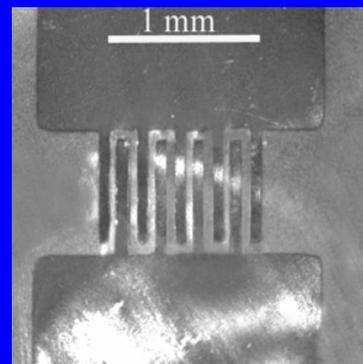
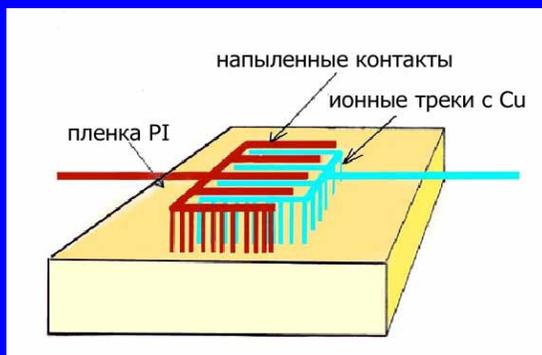
Период опроса - 5.35 мС

Лаборатория физики полупроводников
Левченко В.И.

Использование технологии треков быстрых тяжелых ионов для создания микро- и нанoeлектронных устройств



Прототип микротрансформатора на основе ионных треков



Прототип микроконденсатора на основе ионных треков

Технология треков быстрых тяжелых ионов (SHI) предлагается для создания микро- и нанoeлектронных устройств на основе полимерных пленок. Созданы первые прототипы микромагнитов, микротрансформаторов и микроконденсаторов на основе пленок полиимида (PI) с протравленными ионными треками, которые были заполнены чистыми металлами посредством технологии бесконтактного осаждения (ELD) через специальные маски. Прототип микромагнита обладает добротностью порядка ~ 7 при рабочих частотах около 0.5 ГГц, а параметр связи микротрансформатора составляет около 90%. Прототип микроконденсатора характеризуется практически независимой от частоты емкостью порядка 0.5 - 0.6 пФ при частотах до 1 ГГц. Возможное применение данных устройств на основе ионных треков включает в себя навигационные системы автомобилей, космические аппараты и новые системы хранения данных.

Аппарат магнитной индукционной терапии



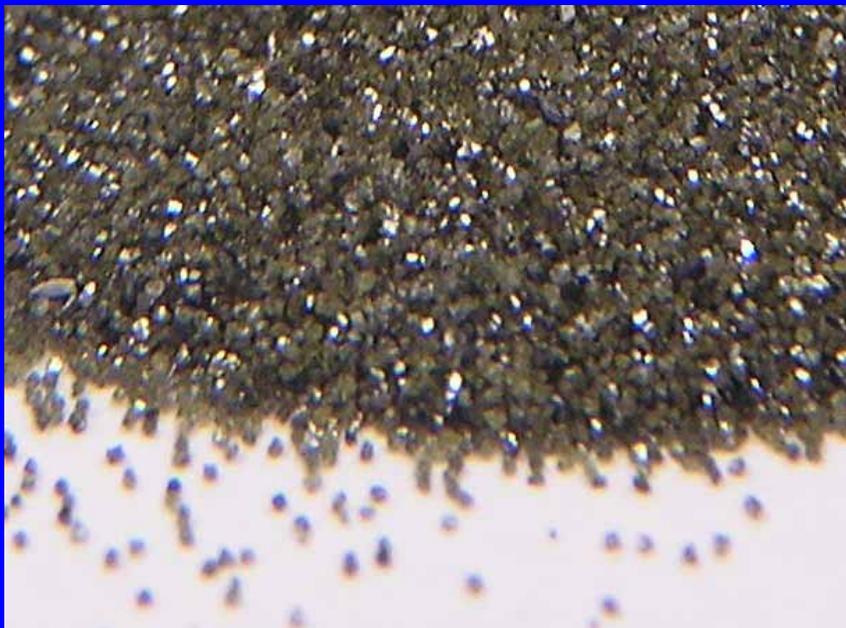
Аппарат импульсный высокоинтенсивной индукционной терапии СЕТА-Д, работающий как в низкочастотном (до 10 Гц), так и среднечастотном диапазоне (до 250Гц), предназначен для лечения заболеваний центральной и периферийной нервных систем, различного рода дегенеративных процессов, воспалительных заболеваний путем локального бесконтактного воздействия импульсным магнитным полем на различные области тела больного. Аппарат снабжен двумя излучателями диаметром 40мм для воздействия на лицевую область и диаметром 100 мм для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата человека.

Алмазное сырье и порошки



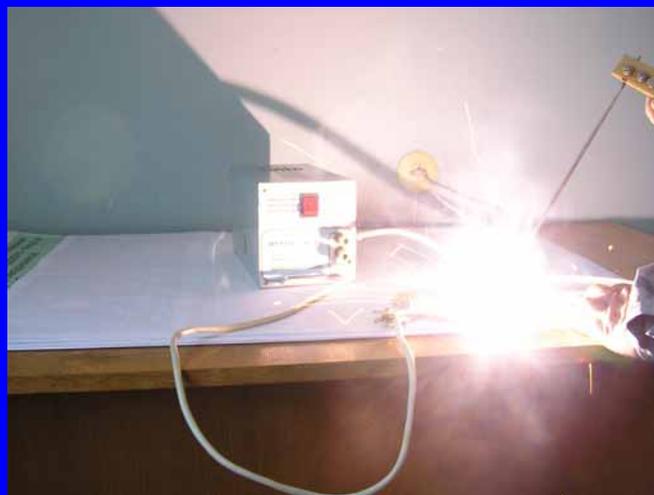
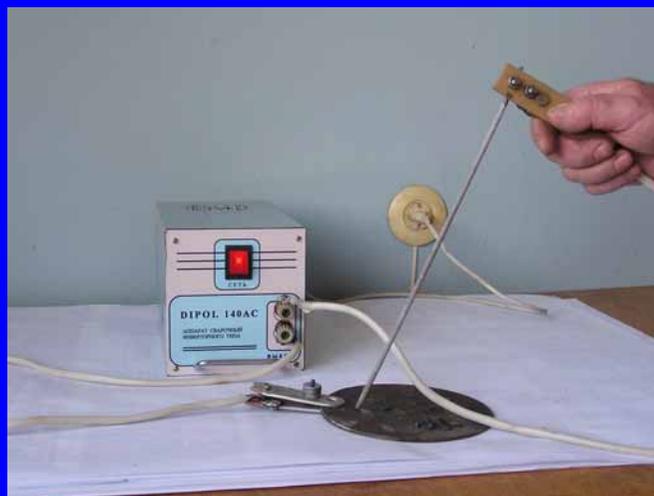
- **Область применения:** Используются для изготовления надфилей, сверл, пил, шлифовальных кругов и т.д. Микropошкки применяются для доводки и полирования различных деталей машин, стекла и других материалов.
- **Технико-экономические показатели:**
 - Средний выход порошков алмаза с одного пресспекания, карат:
 - при синтезе порошков марок АС4, АС6 - 4,6;
 - при синтезе микropошкков - 5,0.
 - Средняя эксплуатационная стойкость блок - матриц, циклов:
 - при синтезе микropошкков - 600;
 - при синтезе порошков алмаза марок АС4, АС6-580.
 - Снижена себестоимость, % - 10;
 - Снижена материалоемкость, % - 15;
 - Порошки алмаза соответствуют ГОСТ 9206-80.

Алмазные порошки АС15, АС32 фракций 60-200 мкм с выходом зерна основных фракций до 60%



- **Область применения:**
- Используются для изготовления кругов различного профиля и размеров, алмазных сверл и надфиля, стоматологических боров, композитов т.д.
- **Технико-экономические показатели:** Алмазы синтезированы при высоких давлениях и температурах из шихты состава: катализатор - растворитель сплава ПРГН-40, графит марки ГМЗ-ОСЧ, азотно-фосфорная добавка.
- Размер зерна основных фракций порошков алмаза, мкм - 60-200;
- Выход основных фракций порошков относительно массы синтезированных алмазов, % - 60;
- Прочность на сжатие фракции 125/100, Н - 10,8-21,6;
- Коэффициент формы кристаллов, ед - 1,15-1,2;
- Увеличение выхода порошка алмаза относительно массы синтезированных алмазов, % - 10;
- Порошки алмаза соответствуют ГОСТ 9206-80.

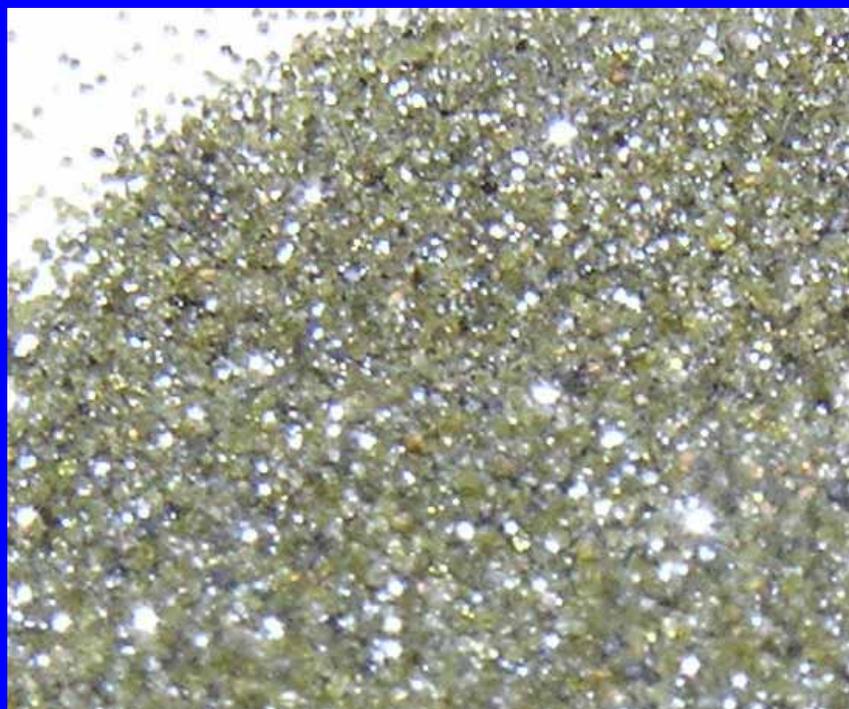
Инвенторный сварочный аппарат с использованием композиционных магнитно-мягких материалов



На основе водноатомизированных порошков железа ASC 100.29 и Atomet 1000HP разработаны композиционные магнитные материалы с индукцией насыщения до 2 Тесла в частотном диапазоне до 50 кГц. С использованием разработанных магнитно-мягких материалов разработаны образцы различных устройств: источники питания различной мощности с тактовой частотой до 40 кГц, инверторные сварочные аппараты на частоте 40 кГц и мощностью 3-4 кВт. В стадии разработки находятся макетные образцы, электродвигатели с рабочей частотой 1 кГц, линейные электродвигатели, динамики и ряд других устройств. Преимущества разработанных устройств: небольшой вес, к примеру, макетный образец сварочного аппарата не превышает 2-х кг в сравнении с 30 кг весом аналогичного изделия на частоте 50 Гц; надежность в работе, высокочастотные шаговые двигатели со скоростью вращения 15-20 000 об/мин, позволяют заменить коллекторные двигатели;

меньшая стоимость.

Алмазные порошки марки АС100-АС125



- **Область применения:**
Используется для изготовления бурового породоразрушающего инструмента и т.д.
- **Технико-экономические показатели:** Алмазы синтезированы при высоких давлениях и температурах из шихты следующего состава: катализатор ПРГН-40, графит марки ГМЗ (НИИ «Графит Москва», добавки.
- Выход алмазов марки АС100-АС125, 5 – до 35;
- Прочность на сжатие, Н – 65-72;
- Время синтеза, мин. – 5;
- Давление синтеза, ГПа – 4,1.
- Порошки алмаза соответствуют ГОСТ 9206-80.

Алмазные порошки АС65 и выше с выходом зерна 125/100-250/200 не менее 40%



- **Область применения:**
Используются для изготовления режущих элементов в алмазных инструментах для обработки камня и строительных работ.
- **Технико-экономические показатели:**
- Размер зерна основных фракций, мкм - 100-250;
- Выход годного продукта относительно общей массы алмазов, % - 44;
- Прочность на сжатие фракции 125/100, Н - 43,4
- Расход твердого сплава на 1000 карат, кг- 0,5;
- Увеличение выхода годного продукта, % - 15;
- Порошки алмаза соответствуют ГОСТ 9206-80

Буровой инструмент, армированный вставками из ПСТМ

- **Область применения:** Предназначен для разведочного и промышленного бурения на твердые и жидкие полезные ископаемые в породах до VII-XI категории по буримости.
- **Технико-экономические показатели:** Буровой инструмент армирован поликристаллическим композиционным сверхтвердым материалом на основе алмаза и кубического нитрида бора. ПСТМ может быть использован в виде режущих пластин в буровых коронках резцового типа и долотах сплошного бурения, а также в виде абразивного зерна в импрегнированных коронках и расширителях, используемых при разведочном бурении.
- Твердость по Виккерсу, ГПа –30-40;
- Диаметр режущих пластин, мм – 4-6;
- Износоустойчивость по карбиду кремния, мм/км - 0,007-0,008;
- Трещиностойкость, МПа·м^{0,5}-12;
- Повышение износоустойчивости по отношению к зарубежным образцам, 5 – 10.

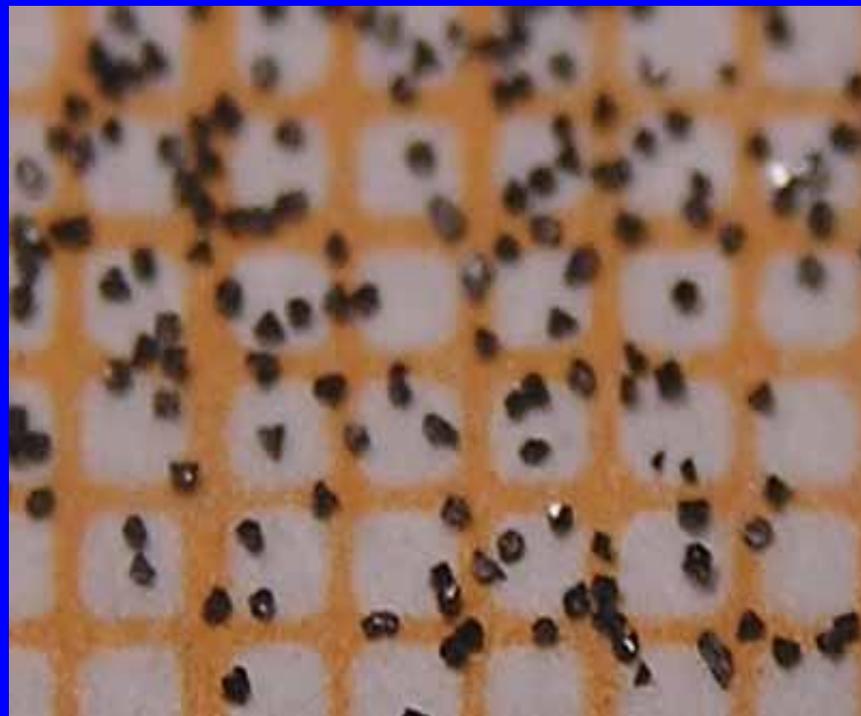
Высокопрочные алмазные порошки и порошки кубического нитрида бора с аморфными покрытиями



- **Область применения:** Используются в композитах на основе сверхтвердых материалов, в инструменте для обработки различных труднообрабатываемых материалов, а также в незакрепленном состоянии в виде паст.
- **Технико-экономические показатели:** Аморфные покрытия на высокопрочные порошки алмазные и кубического нитрида бора получают методом осаждения металлов из водных растворов:
- Коэффициент привеса металлизированных аморфных покрытий зерен – не менее 50 % от общей массы порошка;
- Микротвердость, ГПа – 8,0-8,5 (при нагрузке 100г), 10-13 (для термообработанных);
- Коэффициент паяемости порядка – 0,8-1,1.

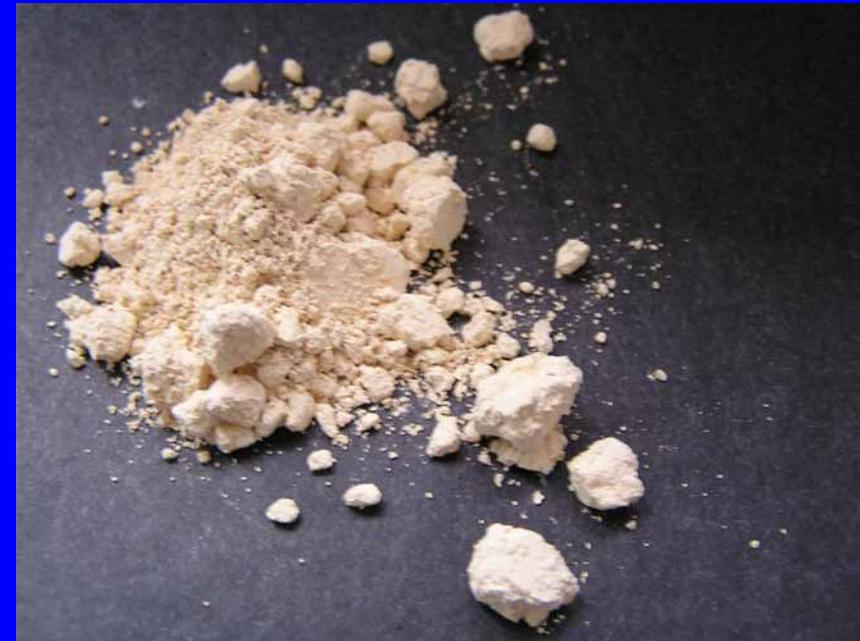
Высокопрочные порошки кубического нитрида бора с высоким пространственным фактором формы и прочностью

- **Область применения:** Используются при изготовлении инструмента для резки и обработки стекла, шлифования и полировки камня, чернового хонингования чугунов, резки железобетона.
- **Технико-экономические показатели:** Порошки кубического нитрида бора получены в литевой системе с использованием специальных добавок.
- Прочность, Н - 50-60;
- Диапазон фракционного состава -200/160 – 14/10;
- Коэффициент формы - 13-1,6;
- Трещиностойкость, МН ·м^{1/2} - 3,0-4,0;
- Увеличение прочности на сжатие по сравнению с лучшими зарубежными аналогами, % - 10;
- Увеличение трещиностойкости по сравнению с лучшими зарубежными аналогами, %- 5;
- Увеличение выхода по сравнению с лучшими зарубежными аналогами, %- 10;
- Порошки кубического нитрида бора соответствуют ТУ РБ 03535138.
- 002-98.



Микропорошки КНБ (МП КБН) фракции (5/2) и поликристаллические порошки КНБ (ПП КНБ) широкого диапазона зернистости (50/40-2000/1600)

- **Область применения:**
Используются при изготовлении инструмента для обработки металлов, резки и обработки стекла, шлифования и полирования металлов и резки железобетона.
- **Технико-экономические показатели:**
 - Выход МП КНБ фр. 5/2, % - 40;
 - Абразивная способность – 2,8;
 - Прочность на сжатие (для КНБ фр. 125/100), Н – 57;
 - Микропорошки КНБ ТУ РБ 100029036005-2000 и поликристаллические порошки КНБ ТУ РБ 100029036006-2000 соответствуют нормативам ГОСТ 9206-80.



Круги алмазные чашечные конические формы 12А2 с углом 45

- **Область применения:** Используются для заточки и доводки режущего инструмента из твердых сплавов по передним и задним поверхностям, шлифование торцов, доводочное шлифование деталей типа тел вращения
- **Технико-экономические показатели:**
- Круг алмазный чашечный 12А2 (75х6х3х20):
 - наружный диаметр – 75;
 - ширина алмазного слоя -6;
 - высота алмазного слоя – 3;
 - диаметр посадочного отверстия – 20;
 - связка В2-01.
- Круг алмазный чашечный 12А2 (150х10х3х32, 150х10х6х32, 150х20х3х32, 150х20х6х32):
 - Концентрация алмазов в алмазном слое 50, 100%;
- Круги алмазные соответствуют ГОСТ 16172-90.



Композиционный сверхтвердый материал (КСТМ) на основе алмаза и КСТМ на основе кубического нитрида бора (КБН) диаметром 5 мм и толщиной 3-4 мм



- **Область применения:** КСТМ на основе алмаза используется в качестве режущих элементов лезвийного инструмента для точения цветных металлов, алюминиевых сплавов, пластмасс, силицированных материалов, твердых и титановых сплавов; КСТМ на основе КНБ используется в качестве режущих элементов лезвийного инструмента для точения закаленных сталей, сплавов, чугунов, труднообрабатываемых конструкционных материалов.
- **Технико-экономические показатели:**
- КСТМ на основе алмаза:
- Микротвердость по Виккерсу, ГПа - 84;
- Трещиностойкость, МПа·м - 10,5;
- Абразивность, см³/мг - 510.
- КСТМ на основе КНБ:
- Микротвердость по Виккерсу, ГПа - 50;
- Трещиностойкость, МПа·м^{1/2}- 16;
- Стойкость при точении закаленных сталей (HRC 52-54), мин - 85.

Микропорошки кубического нитрид бора (3-28 мкм) и шлифпорошки (40-200 мкм)



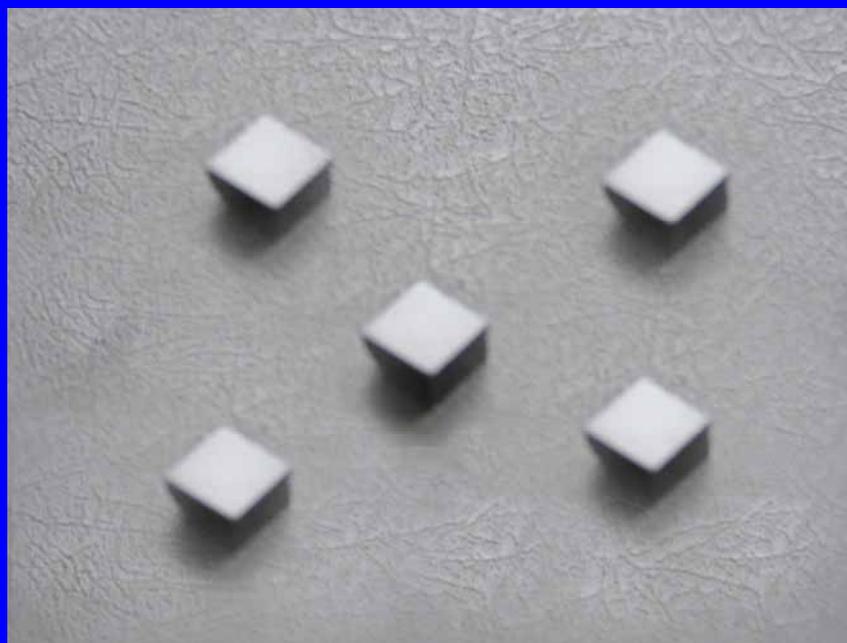
- **Область применения:**
Используются при изготовлении инструмента для обработки камня и строительных материалов, а также композиционных материалов.
- **Технико-экономические показатели:**
- Размер зерна основных фракций:
Микропорошков, мкм - 3-28;
Шлифпорошков, мкм -40-200;
- Выход годного продукта относительно общей массы:
Микропорошков, % - 45;
- Шлифпорошков, % - 25;
- Прочность на сжатие фракции 100/80, Н - 2,5;
- Абразивная способность, ед - 2,5;
- Увеличение абразивной способности по сравнению с лучшими зарубежными аналогами, % - 50;
- Порошки кубического нитрида бора соответствуют ТУ РБ 03535138.002-98

Высокотеплопроводные порошки кубического нитрида бора повышенной прочности



- **Область применения:** Используются при изготовлении инструмента для резки и обработки стекла, шлифования и полировки камня, черного хонингования чугунов, резки железобетона.
- **Технико-экономические показатели:** Порошки кубического нитрида бора получены в литевой системе с использованием специальных добавок.
- Размер зерен, мкм - 5-200;
- Прочность, Н- 12-38;
- Теплопроводность, Вт/м·К-300-450;
- Термостойкость, °С – 1400;
- Увеличение микротвердости по сравнению с лучшими зарубежными аналогами, % - 5,5;
- Увеличение теплопроводности спеков, % - 12;
- Увеличение термостойкости по сравнению с лучшими зарубежными аналогами, % - 22;
- Порошки кубического нитрида бора соответствуют ТУ РБ 03535138.002-98.

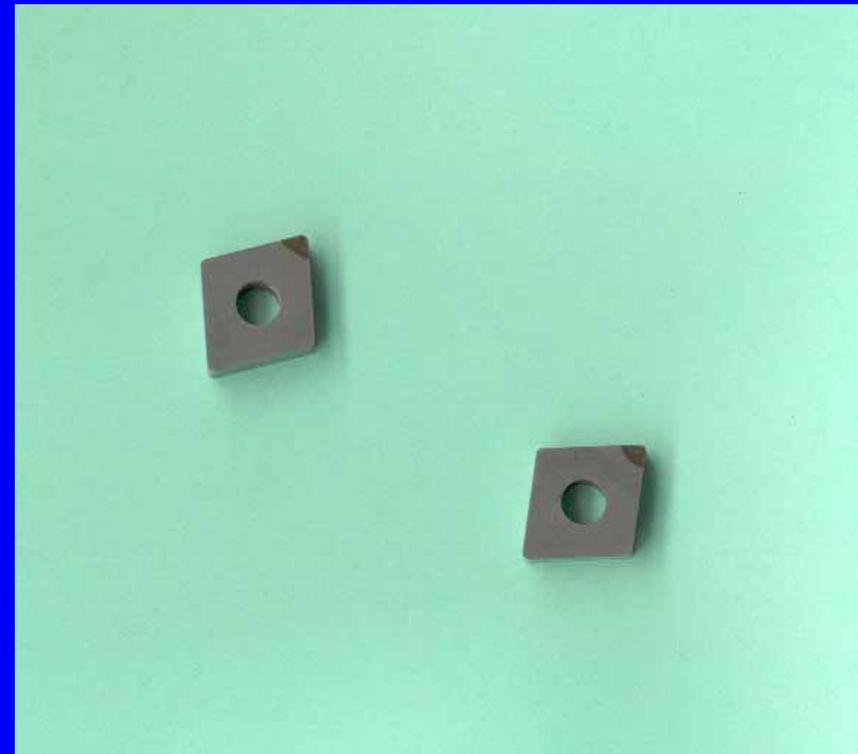
Подложки для устройств твердотельной электроники



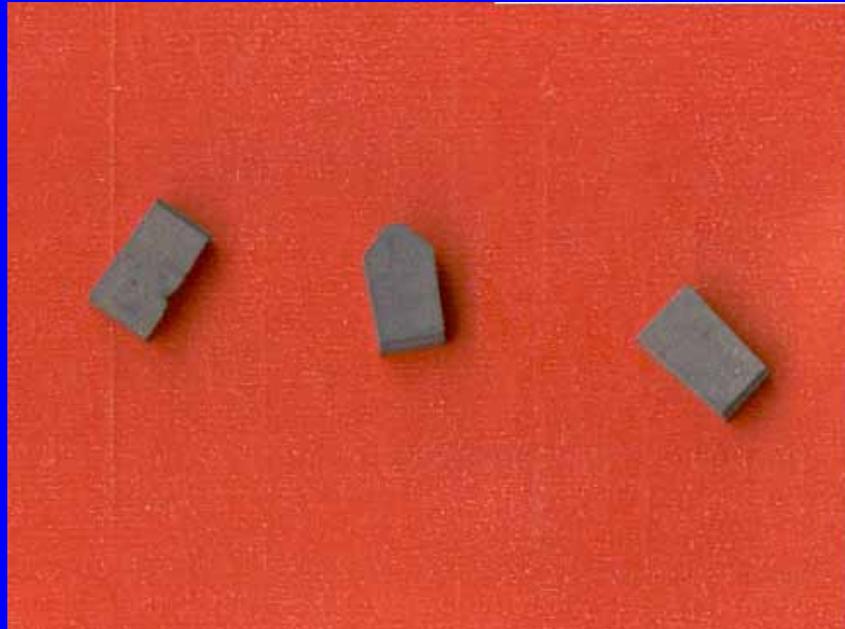
- **Область применения:**
Высокотеплопроводные керамические подложки на основе кубического (сфалеритного) нитрида бора предназначены для применения в различных устройствах твердотельной электроники с высоким выделением тепла.
- **Технико-экономические показатели:**
 - Микротвердость HV, ГПа – 50-60;
 - Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К – 250-300;
 - Относительная диэлектрическая проницаемость $\epsilon=6-7$;
 - Тангенс угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta = 0,01$ (1 кГц);
 - Удельное электросопротивление, Ом·см -10¹⁰;
 - Коэффициент линейного термического расширения $\sim 3,106$;
 - Термостойкость, К – до 1200;
 - Устойчивость к агрессивным средам;
 - Рабочая поверхность подложки может быть обработана до параметра шероховатости Ra, мкм – 0,1.

Поликристаллическая режущая пластина из кубического нитрида бора

- **Область применения:** Используется в лезвийном инструменте для обработки закаленных сталей и чугунов на автоматических станках и линиях.
- **Технико-экономические показатели:** Поликристаллические пластины из КНБ синтезируются при высоких давлениях и температурах из пиролитического нитрида бора:
 - Микротвердость по Виккерсу, ГПа – 55-65;
 - Модуль Юнга, ГПа - 920;
 - Удельная теплопроводность, Вт/м·К - 300;
 - Трещиностойкость K1C по Виккерсу, МПа·м^{1/2} – 14,5;
 - По отношению к лучшим зарубежным аналогам:
 - Увеличение микротвердости, % - на 60;
 - Увеличение модуля Юнга, % - на 25;
 - Увеличение теплопроводности, в раз – 3;
 - Увеличение скорости обработки конструкционной стали (HRC 62-65), % - на 33.



Режущая пластина из композиционного материала системы алмаз-КНБ-твердый сплав



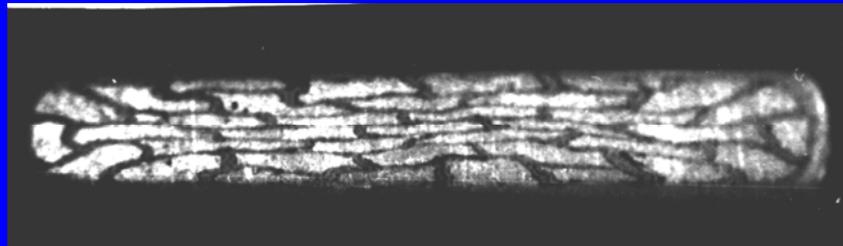
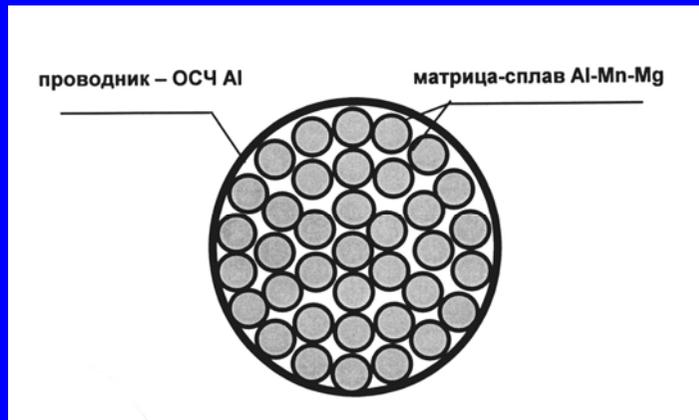
- **Область применения:**
Режущая пластина из поликристаллического сверхтвердого материала на основе системы алмаз-КНБ-твердый сплав предназначена для использования в качестве инструментального материала при изготовлении различных видов режущего инструмента: резцов, контактных вставок, волок.
- **Технико-экономические показатели:**
 - Микротвердость по Виккерсу, ГПа –30-40;
 - Прочность при сжатии σ_p , МПа·м^{1/2}10-12;
 - Шероховатость обработанной поверхности Ra, мкм - 0,1.

Промышленная камера высокого давления



- **Область применения:** Предназначена для проведения процессов обработки материалов под высокими давлением и температурой, в частности, для синтеза алмаза и кубического нитрида бора в промышленных условиях.
- **Технико-экономические показатели:** Разработанная камера высокого давления предназначена для работы с промышленными гидравлическими прессами типа ДО137, ДО138 и им подобным. Обладает следующими основными техническими характеристиками:
 - Диапазон генерируемых давлений, ГПа – до 6;
 - Максимальная температура обработки, К – до 2700;
 - Номинальное число рабочих циклов на режиме синтеза алмаза АС15 – 2000;
 - Рабочий объем, см³ – 1,5.

Композиционный материал на основе высокочистого алюминия



Принцип создания композиционного проводника основан на помещении проводящих жил высокочистого алюминия в матрицу высокопрочного алюминиевого сплава, пригодную для их совместной обработки и эксплуатации. В качестве материала-матрицы используется сплав Al-Mn-Mg с содержанием 94% Al, имеющий высокий предел текучести $\sigma_y = 360$ МПа при $T = 4.2$ К, а также теплопроводность и коэффициент линейного расширения, близкие к чистому Al. При изготовлении многожильного проводника в каждую из трубок из сплава Al запрессовываются прутки чистого алюминия с $RRR \sim 10000$, после чего все заготовки сотовым способом помещаются в трубку диаметром 35 мм из аналогичного алюминиевого сплава. Комбинированная заготовка подвергается радиальному прессованию при $T = 180^\circ\text{C}$. На заключительном этапе композиционному материалу при прокатке придается форма плоской шины прямоугольного сечения; при этом схема расположения токонесущих жил, окруженных упрочняющей матрицей, не нарушается. Величина RRR такой шины имеет значения 2700 - 800 в интервале гелиево-неоновых (4.2 – 28 К) температур, что свидетельствует не только о перспективности материала, как гиперпроводника, но и об эффективности технологии его изготовления, обеспечивающей надёжный электрический и тепловой контакт матрицы и проводника

Магнитные сепараторы

Разработаны и успешно внедрены в производство магнитные сепараторы пластинчатые серии СМП, магнитные колонки серии СМК, решетчатые серии СМР и барабанного типа серии МСБ для улавливания металлических частиц из потока сыпучих и жидких материалов

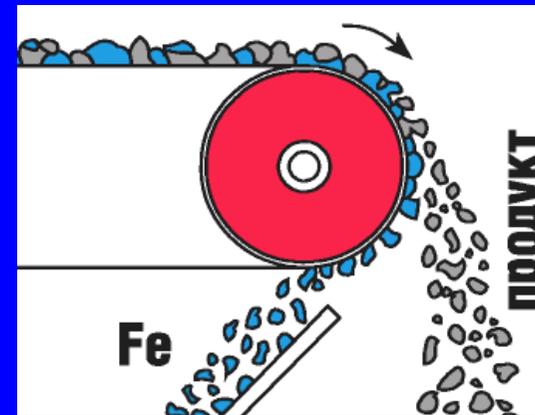
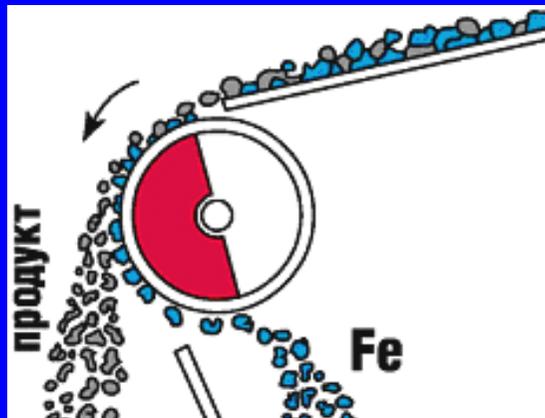
Магнитные сепараторы предназначены для извлечения металломагнитных примесей из потока зерна, продуктов его переработки и других сыпучих материалов, для снижения искрообразования на объектах мукомольной промышленности, для защиты технологического оборудования от повреждений случайными металлическими предметами.

Продукт сепарации попадая в короб сепаратора направляется между магнитными блоками магнитной системы. В магнитной системе из-за различной магнитной восприимчивости продуктов помола и металломагнитных примесей, под воздействием магнитных сил металломагнитные примеси выделяются из немагнитного потока продуктов помола и притягиваются к магнитным блокам магнитной системы, а очищенный продукт выводится через выпускной патрубок.

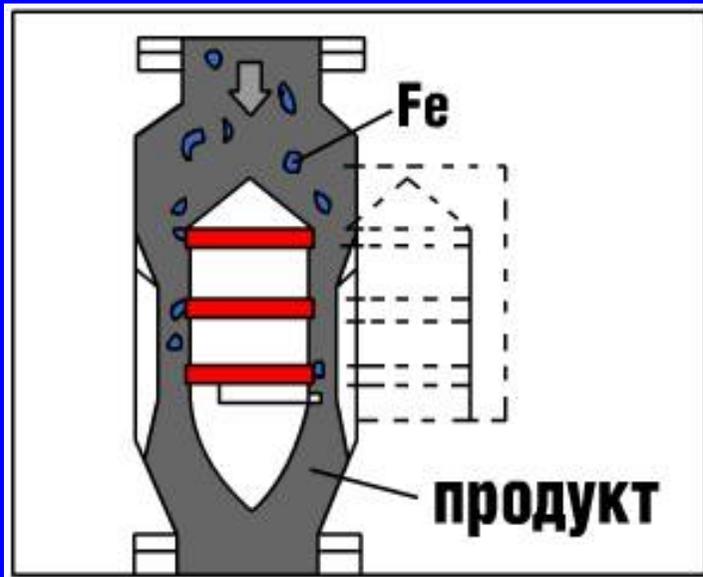
Выпускается по техническим условиям: ТУ РБ 100089172.002-2003, по лицензии Проматомнадзора МЧС РБ № 02300/0208557 от 25.02.2005г. Имеется удостоверение о государственной гигиенической регистрации № 08-33-Р.5796.

Сепараторы магнитные барабанные СМБ

Разработаны и успешно внедрены в производство барабанные магнитные сепараторы серии СМ



Сепараторы магнитные колонки СМК



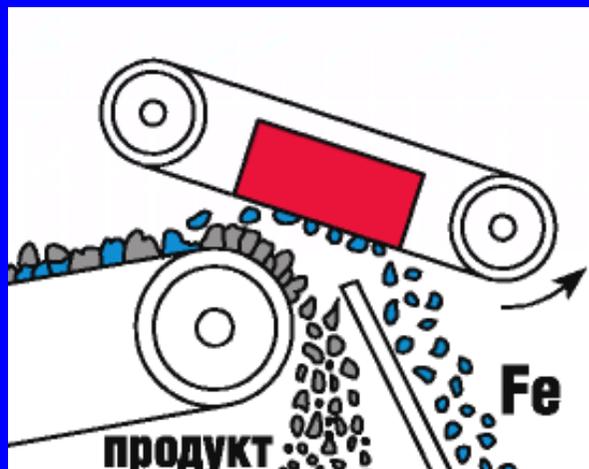
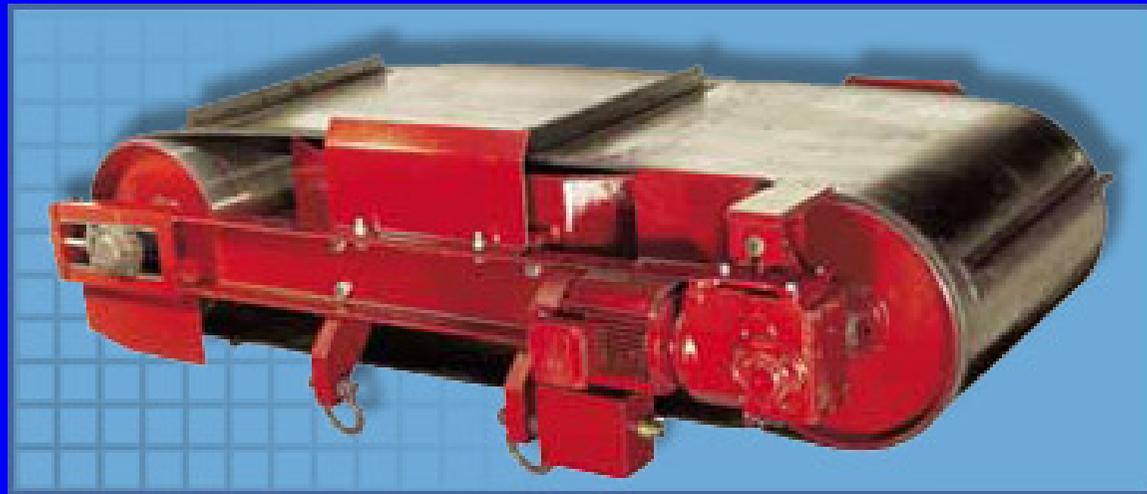
Сепараторы магнитные пластинчатые СМП



Предназначены для извлечения металломагнитных примесей из потока зерна и продуктов его переработки, для предотвращения искрообразования

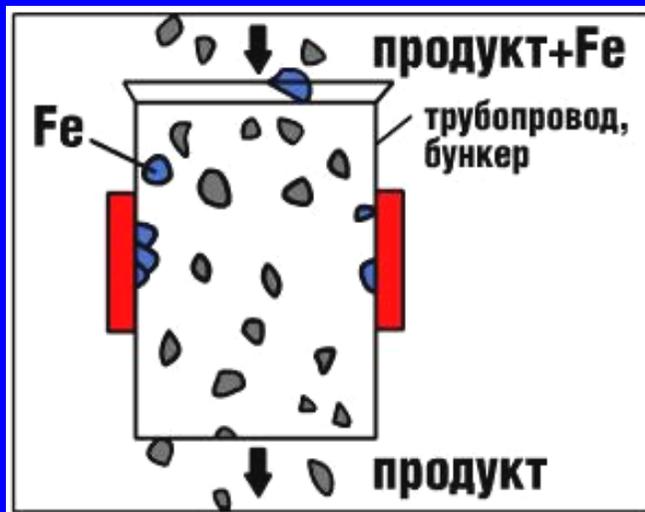
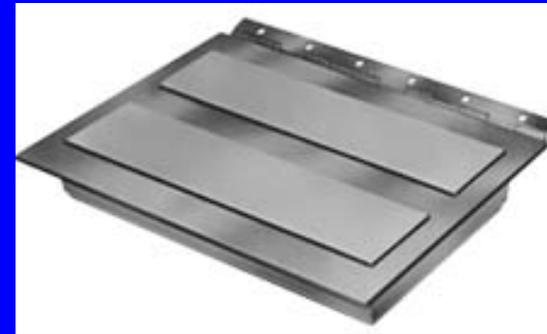
Сепараторы магнитные пластинчатые СМП

Разработаны и успешно внедрены в производство подвесные конвейерные магнитные сепараторы серии СМП Модификации СМП-К



Сепараторы магнитные пластинчатые СМП

Предназначены для извлечения металломагнитных примесей из потока зерна, продуктов его переработки и других сыпучих материалов .

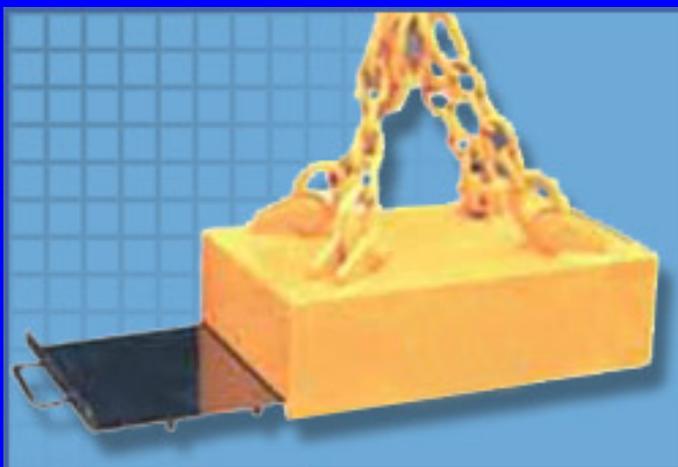


Сепараторы магнитные пластинчатые СМП



Предназначены для извлечения металломагнитных примесей из потока зерна и продуктов его переработки, для предотвращения искрообразования

Сепараторы магнитные пластинчатые СМП



Сепараторы магнитные решетчатые СМР

