ГКМП
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

КАТАЛОГ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ

О КОМПАНИИ

ОТ ИДЕИ К РЕШЕНИЮ

Общество с ограниченной ответственностью «НПО «Группа Компаний Машиностроения и Приборостроения» (ООО «НПО «ГКМП») является отечественным разработчиком и производителем специализированного промышленного оборудования, высокотемпературных газонаполненных и вакуумных электропечей различных конструкций и назначения, технологических линий для термообработки, закалки, отжига, отпуска сложных и крупногабаритных изделий, установок вакуумного напыления, термической диффузии, термокомпрессионных установок, установок для роста монокристаллов, испытательных стендов, термобарокамер, вакуумных камер, вакуумных затворов и прочего высокотехнологического оборудования.

Система менеджмента качества продукции ООО «НПО «ГКМП» сертифицирована в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, что подтверждается сертификатами соответствия. ООО «НПО «ГКМП» ежегодно успешно проходит внешние инспекционные аудиты. Также в организации регулярно проводятся внутренние аудиты системы менеджмента качества.

ВМЕСТЕ К УСПЕХУ

Постоянное тесное сотрудничество с рядом предприятий оборонно-промышленного комплекса, электронной, атомной и авиакосмической промышленности нашей страны позволяет компании стабильно расти и развиваться, осваивать новые виды продукции и оборудования. Высокая культура производства, а также клиентоориентированная политика позволили компании значительно укрепить свои позиции на отечественном рынке. Оборудование, произведённое в стенах компании, работает на самых ответственных участках атомной и электронной промышленности. На текущий момент компания является единственной отечественной производственной фирмой с полным циклом собственного производства в сегменте установок вакуумного напыления, термодиффузионных и термокомпрессионных установок.

НАША МИССИЯ

Воплощая идеи в реальность, специалисты компании способны осуществить самые сложные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. На производственных мощностях предприятия изготавливается уникальное по своим характеристикам оборудование.

250+

ЕДИНИЦ ОБОРУДОВАНИЯ.

Современный парк станков и технологических установок

1000+

СОТРУДНИКОВ.

Высококвалифицированные специалисты компании

130+

ИНЖЕНЕРОВ.

Штат профильных инженерных специалистов

КОМПЛЕКС УСЛУГ

ПРОИЗВОДСТВО И КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Наша производственная база полного цикла включает:
Металлообработку, сборку, термообработку, современный парк станков с ЧПУ и лаборатории контроля качества гарантируют высочайший уровень исполнения.

МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДКА

Комплексное оснащение и техническое сопровождение промышленного оборудования. Профессиональный монтаж и наладка гарантируют стабильную работу и успешный ввод в эксплуатацию.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИНЖИНИРИНГ

Полный цикл проектно-конструкторских работ.
Собственное КБ и производство позволяют создавать решения любой сложности, точно соответствующие вашим задачам и требованиям.

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ

От идеи и разработки до полного ввода в эксплуатацию – мы сопровождаем ваш проект на каждом этапе.

ГАРАНТИЙНОЕ И ПОСТГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Мы предоставляем гарантийное и постгарантийное обслуживание в рамках договоров поставки, монтажа и пусконаладки.
Наш постгарантийный сервис обеспечивает оперативную поддержку и непрерывность вашего производства.

Мы — лучшие в своём деле и на этом не останавливаемся!

ПРОДУКЦИЯ

01

ВАКУУМНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Термовакуумные комплексы, сверхвысокий вакуум, имитация космоса, проект ИТЭР.

02

ПРОМЫШЛЕННОЕ ТЕРМИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Камерные печи, одно или двухколпаковые, с замкнутой или разомкнутой системой охлаждения, что позволяет оптимизировать потребление энергии и снизить влияние на экологию.

03

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ

Установки для выращивания монокристаллов: кремния, лейкосапфира, рубина, арсенида галлия/индия и других, методами: Чохральского, Киропулоса, Бриджмена-Стокбаргера, Багдасарова и их производных.

04

МАГНИТНЫЕ КАТУШКИ

Изготовление различных электромагнитных катушек диаметром до 8000 мм, с применением собственных приспособлений.

05

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТУГОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ И СПЛАВОВ

Крупносерийное производство изделий и деталей по чертежам заказчика из вольфрама, молибдена, их сплавов и термостойкой керамики (ZrO_2, Al_2O_3, BN, SiC).

06

МЕТАЛЛОРУКАВА СИЛЬФОННЫЕ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Металлорукава для гибкого соединения трубопроводов и компенсации монтажных, температурных и вибрационных нагрузок.

07

ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Асфальтоукладчики различных модификаций, автогрейдер, машина для ямочного ремонта, первая российская дорожная фреза.

РЕСУРСЫ И МОЩНОСТИ КОМПАНИИ

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕСУРС

- Станочный парк включает токарные, сверлильные, фрезерные, расточные станки, гидравлические прессы, краны, краны-балки, машины листогибочные и профилегибочные, полуавтоматическое сварочное оборудование, машины термической резки для плазменного или газового раскроя листового металлопроката, оплёточное оборудование и другое.
- Механический, сборочно-сварочный и термический участки.
- Лаборатории и контроль: вакуумная лаборатория, лаборатория неразрушающего и рентгенографического контроля.
- Специализированные помещения: чистое помещение 8-го класса чистоты (1700 м^2), складские и свободные площади, участки упаковки продукции.
- Административные помещения.

КАДРОВЫЙ РЕСУРС

Компания собрала лучших специалистов в своей области знаний. Многолетний опыт нескольких поколений инженерно-технических работников в совокупности с мастерством трудового коллектива и умелым руководством администрации компании позволили создать производственное предприятие мирового уровня. Полученный за последние годы опыт успешно выполненных контрактов позволяет с уверенностью сказать, что сотрудникам предприятия по силам решить любые поставленные перед ними задачи. Персонал цехов и лабораторий прошел соответствующее обучение и аттестацию.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Система менеджмента качества продукции ООО «НПО «ГКМП» сертифицирована в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, что подтверждается сертификатами соответствия. ООО «НПО «ГКМП» ежегодно успешно проходит внешние инспекционные аудиты. Также в организации регулярно проводятся внутренние аудиты системы менеджмента качества. Наличие лицензий на проектирование и конструирование, изготовление оборудования для топливно-ядерного цикла, хранения топлива, хранения отходов. Собственные патенты на оборудование.

СРЕДИ НАШИХ ПАРТНЕРОВ

Более 200 российских и международных партнеров доверяют нам благодаря многолетнему опыту и соблюдению строгих стандартов в рамках государственных и коммерческих контрактов.

РОСКОСМОС · iter · РОСАТОМ · Ростех · ОРИОН · ПОЛЮС

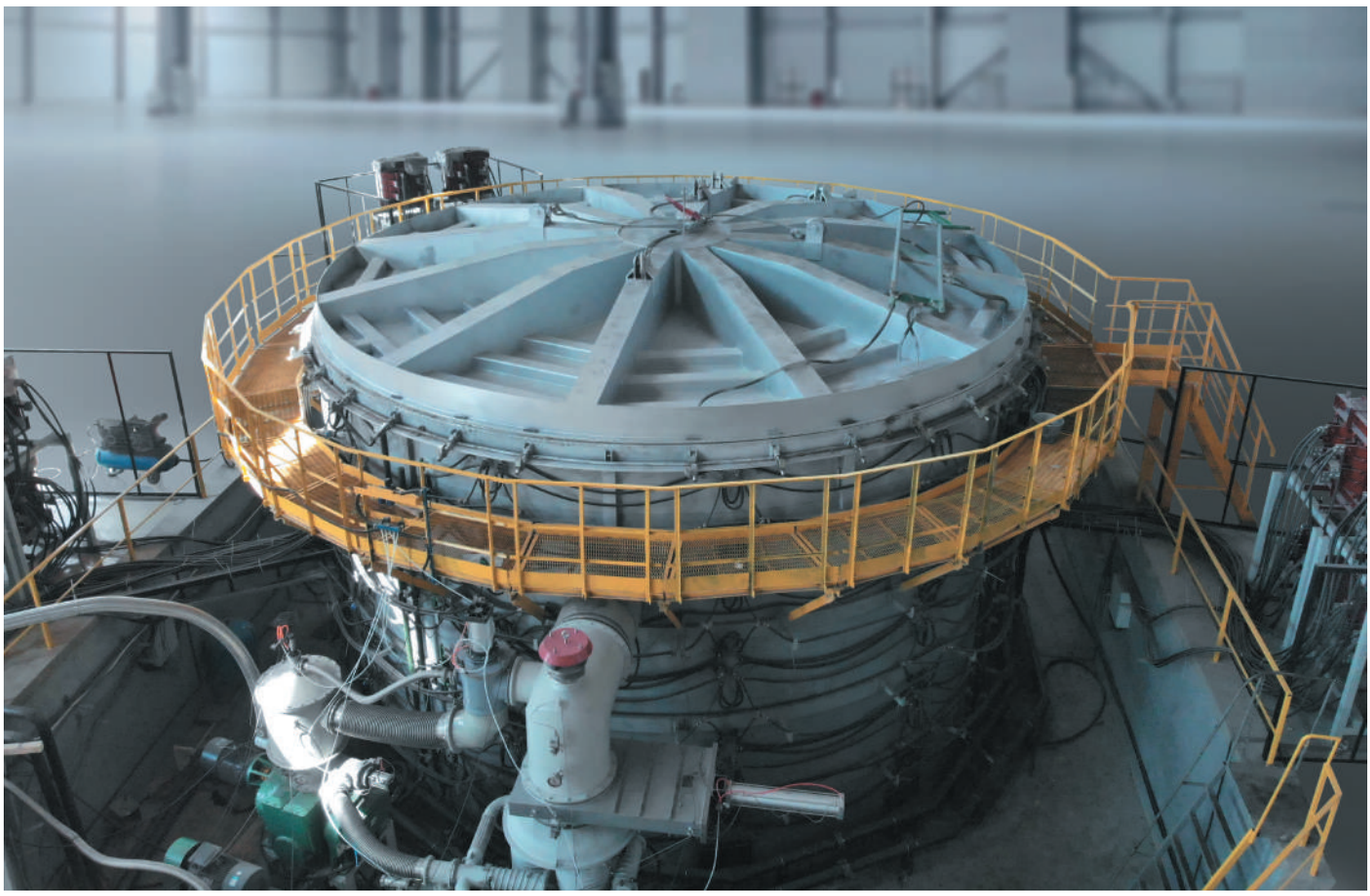
РЕАЛИЗОВАНЫ ПРОЕКТЫ В СЛЕДУЮЩИХ ОБЛАСТЯХ:

- Металлургия
- Авиация и космос
- Машиностроение
- Энергетика
- Электроника
- Аддитивные технологии
- Атомная промышленность

В Брянске уже более 50 лет создают оборудование для электронной промышленности, в том числе и установки для выращивания кристаллов. Начало было положено в 1971 году, когда было создано Особое конструкторское бюро машиностроения на базе Брянского завода технологического оборудования. ООО «НПО «ГКМП» является преемником и продолжателем традиций Брянской инженерной школы вакуумного физико-термического оборудования.

Наши установки для выращивания кристаллов включают:

- Вакуумные камеры из нержавеющей стали 08Х18Н10Т или аналога. Возможно изготовление камер из кварца, алюминия, титана и других материалов, если это необходимо для технологии.
- Совместимые с процессом материалы нагревателей и тепловых узлов: графит, композиты и войлок на основе углерода, различная керамика и войлок из керамики, кварц, вольфрам, молибден.
- Приводы перемещения и вращения штоков и тиглей на базе современных мехатронных систем.
- Любые типы вакуумных насосов, в зависимости от требований к вакууму и его глубине, арматуру и измерительную часть.
- Газовые системы, включая водородные.
- Современные системы автоматического управления с разными уровнями доступа.



По требованию Заказчика сделаем вакуумный отжиг камер и конструкций целиком. Габариты: до 6,5 м диаметром и до 4 м высотой

СОДЕРЖАНИЕ

О компании — 2

Установки для выращивания монокристаллов кремния методом Чохральского CZ — 8

Установки для выращивания монокристаллов сапфира и рубина методом Бриджмена-Стокбаргера — 9

Установки для выращивания монокристаллов лейкосапфира методом горизонтально направленной кристаллизации — 10

Установки для выращивания монокристаллов лейкосапфира методом Киропулоса KY (Мусатова, ГОИ) — 11

Установки для выращивания монокристаллов арсенида галлия (GaAs) и арсенида индия (InAs) — 12

Установка для выращивания монокристаллов антимонида индия (InSb) и галлия (GaSb) методом Чохральского CZ — 13

Оборудование для учебных заведений и НИИ — 14

Тепловые узлы, материалы для тепловых узлов — 15

УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ КРЕМНИЯ МЕТОДОМ ЧОХРАЛЬСКОГО CZ

Предназначены для выращивания монокристаллов кремния из расплава. Могут применяться для выращивания монокристаллов кремния «солнечного» и полупроводникового качества, диаметром от 75 до 300 мм, длиной от 1,5 до 4,5 метра.

ООО «НПО «ГКМП» предлагает Заказчику различные варианты компоновки установок: камера кристалла - с дверью или «труба», главный затвор - щелевой или «хлопушка» в любых сочетаниях.

Для выращивания полупроводниковых монокристаллов кремния с особыми свойствами, возможно применение магнита, подавляющего конвекцию расплава.

Для повышения скорости роста монокристалла мы предлагаем установку водоохлаждаемого колодца, с электромеханическим приводом подъема-опускания. Применение водоохлаждаемого колодца позволяет повысить скорость роста кристалла в 1,5-2 раза и улучшить некоторые важные характеристики.

Диаметр растущего монокристалла определяется по телекамере. При необходимости контроля температуры нагревателя и/или расплава устанавливаются пирометры.

Все этапы выращивания кристалла: от проверки натекания до охлаждения кристалла полностью автоматизированы.

Преимущества установок для выращивания монокристаллов кремния методом Чохральского CZ производства ООО «НПО «ГКМП».

- Возможность установки магнита, подавляющего конвекцию расплава, для выращивания полупроводниковых кристаллов.
- Установка водоохлаждаемого колодца с электромеханическим приводом подъема-опускания. Для эффективного поглощения теплоты от кристалла применяется специальное покрытие колодца.
- Исполнения для «солнечного» и полупроводникового кремния.

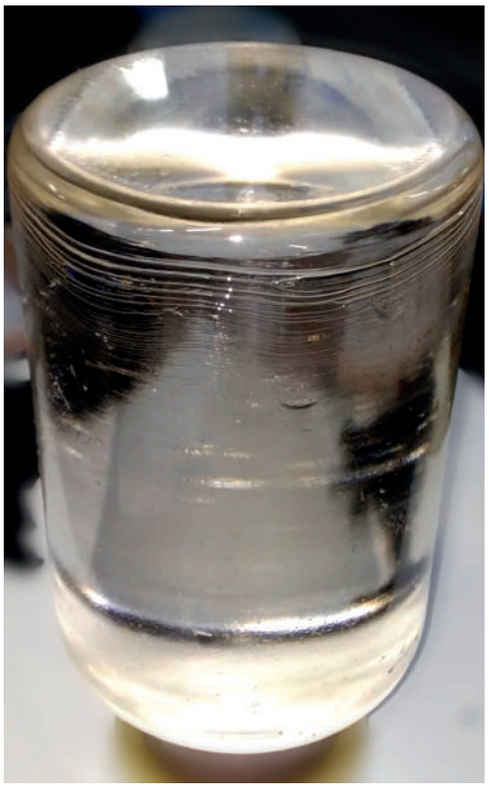
УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ САПФИРА И РУБИНА МЕТОДОМ БРИДЖМЕНА–СТОКБАРГЕРА

Предназначены для выращивания монокристаллов лейкосапфира и рубина. Методом Бриджмена-Стокбаргера выращивают кристаллы по любой кристаллографической оси, что позволяет существенно увеличить выход годного продукта и снизить затраты на последующую обработку.

Выращивание монокристалла лейкосапфира и рубина по методу Бриджмена-Стокбаргера проводят в тигле, размеры и форма которого определяют размеры и форму будущего кристалла. Затравка устанавливается в нижнюю часть тигля и по степени ее проплавления объективно определяют возможность начала роста кристалла. Требуемый осевой градиент температур определяется как самим тепловым узлом, так и перемещением тигля в холодную зону, что обеспечивает хороший теплоотвод и высокий градиент температур вдоль оси кристалла.

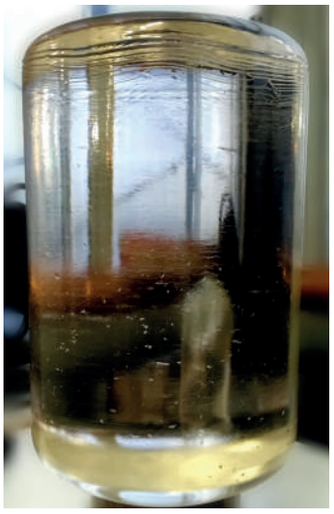
Тигель с кристаллом можно вращать с частотой 5...30 об/ мин. Вращение позволяет выровнять тепловые условия в тигле, а примеси и пузырьки оттесняются к стенкам тигля центробежными силами.

Кристаллы сапфира и рубина получаются правильной формы с ровными поверхностями. Это позволяет легко контролировать их качество, в том числе в автоматическом режиме.

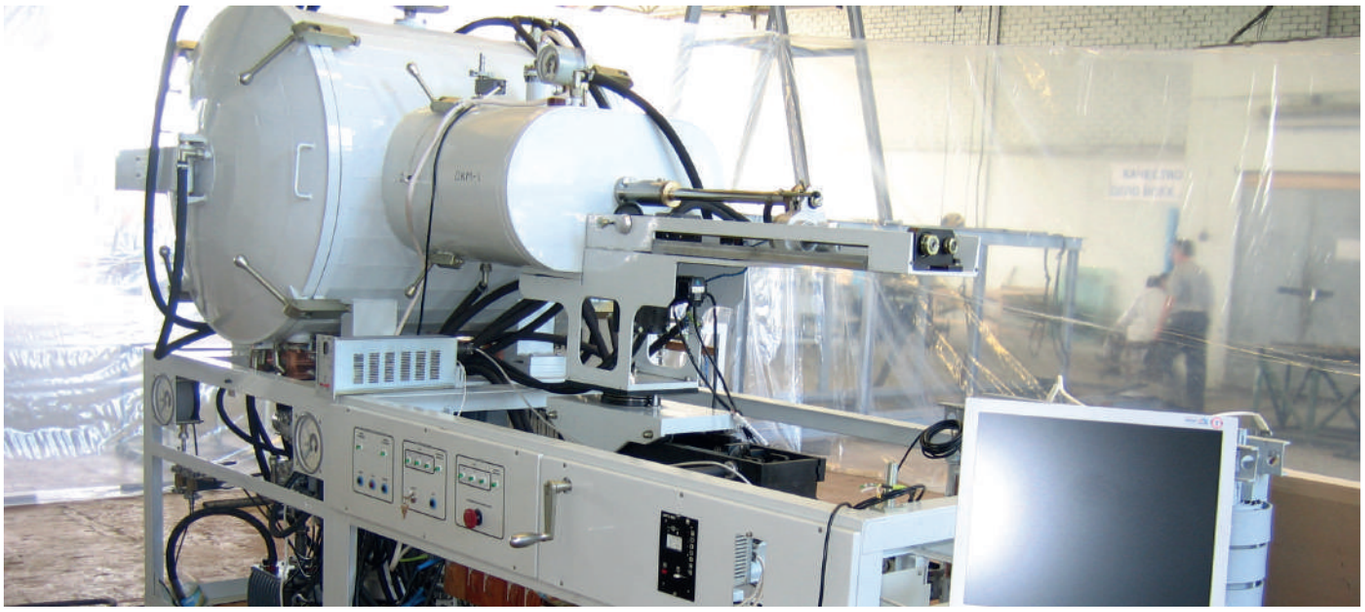


Преимущества установки для выращивания монокристаллов сапфира и рубина методом Бриджмена-Стокбаргера производства ООО «НПО «ГКМП»:

- Выращивание по любой кристаллографической оси, в том числе по оси С (0001).
- Процесс проводится в автомате, включая затравление.
- Не требуются телекамеры, пирометры или термопары.
- Не требуется персонал высокой квалификации.
- Печь требует к себе внимания только на стадии обслуживания: выгрузка кристалла, чистка печи, загрузка сырья.



УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ ЛЕЙКОСАПФИРА МЕТОДОМ ГОРИЗОНТАЛЬНО НАПРАВЛЕННОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ



Предназначены для выращивания монокристаллов лейкосапфира любой кристаллографической ориентации в виде пластин.

Метод ГНК позволяет выращивать монокристаллы лейкосапфира рекордных размеров, недостижимых при использовании других ростовых методов.

Метод горизонтально направленной кристаллизации ГНК (метод Багдасарова) был разработан в Институте кристаллографии им. А. В. Шубникова АН СССР.

В методе ГНК сочетаются элементы направленной кристаллизации и зонной плавки. Если при обычном выращивании расплавляется всё сырьё, то при ГНК между затравочным кристаллом и сырьём создается локальная расплавленная зона. Кристалл растет за счёт медленного перемещения расплавленной зоны вдоль контейнера с сырьём, имеющего форму лодочки.

Особенностью метода ГНК является также возможность проведения многократной перекристаллизации материала, что способствует очистке сырья и позволяет повысить качество кристалла. Открытая поверхность расплава позволяет вводить легирующие добавки на любом этапе выращивания кристалла.

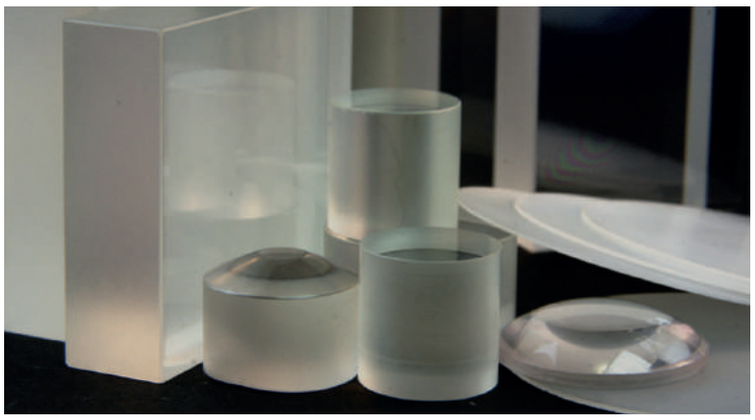
Преимущества установок для выращивания монокристаллов лейкосапфира методом горизонтально направленной кристаллизации производства ООО «НПО «ГКМП»:

- Возможность установки нескольких независимых нагревателей для создания и регулирования градиента температур.
- Использование легковесной футеровки для снижения инерционности теплового узла.
- Возможно применение лодочек из вольфрама.

УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ ЛЕЙКОСАПФИРА МЕТОДОМ КИРОПУЛОСА KY (МУСАТОВА, ГОИ)

Предназначены для выращивания монокристаллов лейкосапфира из расплава. Метод Киропулоса характеризуется малыми температурными градиентами на фронте кристаллизации. К основным преимуществам относятся техническая простота процесса и возможность выращивания кристаллов больших размеров (>500 кг) с низкой плотностью дислокаций.

Метод Киропулоса впервые был применен для выращивания кристаллов сапфира в 1970-х годах в Советском Союзе. В 1990-х был модернизирован проф. М.И.Мусатовым и получил название - метод ГОИ.



Скорость роста управляется путем медленного снижения температуры до тех пор, пока весь расплав не кристаллизуется. Подвешивание затравки к датчику веса обеспечивает обратную связь для определения скорости роста.

В ООО «НПО «ГКМП» можно заказать установки для выращивания монокристаллов лейкосапфира и других материалов по методу Киропулоса. В установках применены нестандартные решения по расположению токовводов и крышке камеры. На колонне установлен индивидуальный тельфер на 500 кг. Технологи, в сотрудничестве с которыми создавалось наше оборудование, высоко оценили преимущества новых решений.

Преимущества установок выращивания монокристаллов лейкосапфира методом Киропулоса KY (Мусатова, ГОИ) производства ООО «НПО «ГКМП»:

- Одна крышка камеры - меньше вероятность возникновения течи, более удобный доступ для обслуживания теплового узла и чистке камеры.
- Боковое расположение токовводов – оператор не подвергается электромагнитному излучению.
- На колонне установлен индивидуальный тельфер, что упрощает извлечение кристалла и тигля из установки, а также даёт возможность разборки-сборки камеры и теплового узла, без кран-балки или подъёмника.

УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ АРСЕНИДА ГАЛЛИЯ (GAAS) И АРСЕНИДА ИНДИЯ (INAS)

Предназначены для выращивания монокристаллов арсенида галлия (GaAs) и арсенида индия (InAs). Выращивание производится по методу Чохральского с жидкостной герметизацией расплава (LEC).

Метод LEC является одним из основных в производстве монокристаллов GaAs и InAs. Для подавления миграции компонентов, расплав находится под слоем легкоплавкого флюса, плотность которого меньше плотности расплава. Дополнительно создается избыточное давление аргона.

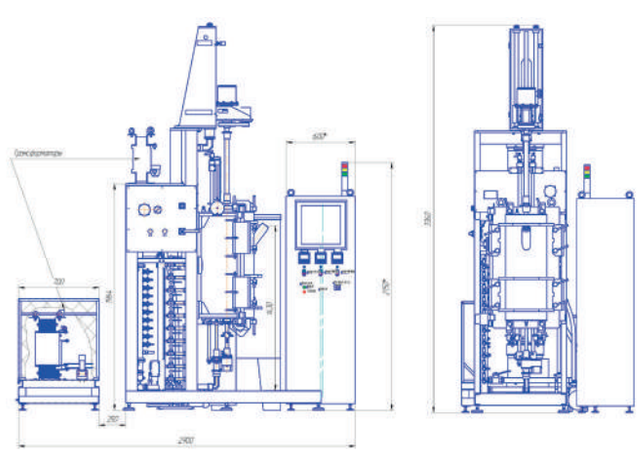
Для создания требуемого теплового поля и управления градиентами температур в установке предусмотрено три нагревателя. Основной и донный нагреватели неподвижные, а верхний (фоновый) нагреватель оснащён приводом перемещения.

Диаметр растущего монокристалла определяется по телекамере. Для контроля массы растущего кристалла установлен датчик веса.

В установке предусмотрена герметичная система отвода газов из камеры перед каждым ее открытием. Вакуумная камера рассчитана на вакуум и избыточное давление до 10 атм, что в совокупности с жидкостной герметизацией расплава позволяет выращивать монокристаллы арсенида галлия (GaAs) и арсенида индия (InAs) с минимальной потерей исходных компонентов.

Преимущества установки для выращивания монокристаллов арсенида галлия (GaAs) и арсенида индия (InAs) производства ООО «НПО «ГКМП»:

- Независимое управление нагревателями по мощности и температуре.
- Автоматический сброс (стравливание) газа из камеры в вентиляционную систему, при росте давления выше рабочего (10 кгс/см²).
- В системе предусмотрена разрывная мембрана, на случай резкого повышения давления в камере.
- Рабочее давление до 10 атм.
- Герметичная система отвода газов из камеры перед каждым ее открытием.



УСТАНОВКА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ АНТИМОНИДА ИНДИЯ (INSB) И ГАЛЛИЯ (GASB) МЕТОДОМ ЧОХРАЛЬСКОГО CZ

Установка предназначена для плавления, синтезирования и выращивания методом Чохральского монокристаллов антимонида индия (InSb) и галлия (GaSb) с последующим отжигом выращенного кристалла.

Для выращивания монокристаллов антимонида индия (InSb) и галлия (GaSb) широко применяется метод Чохральского. Выращивание происходит в среде водорода. Для этого в установках предусмотрены генератор водорода и фильтр для водорода на основе палладиевой мембраны с максимальным протоком до 100 л/час.

В камере сделаны отдельные вводы для инертного газа (снизу) и водорода (сверху). На каждую линию устанавливаются регуляторы расхода газа с расходом: 1-100 л/час.

Для освещения камеры изнутри, установлены светодиодные лампочки (сверху и снизу).

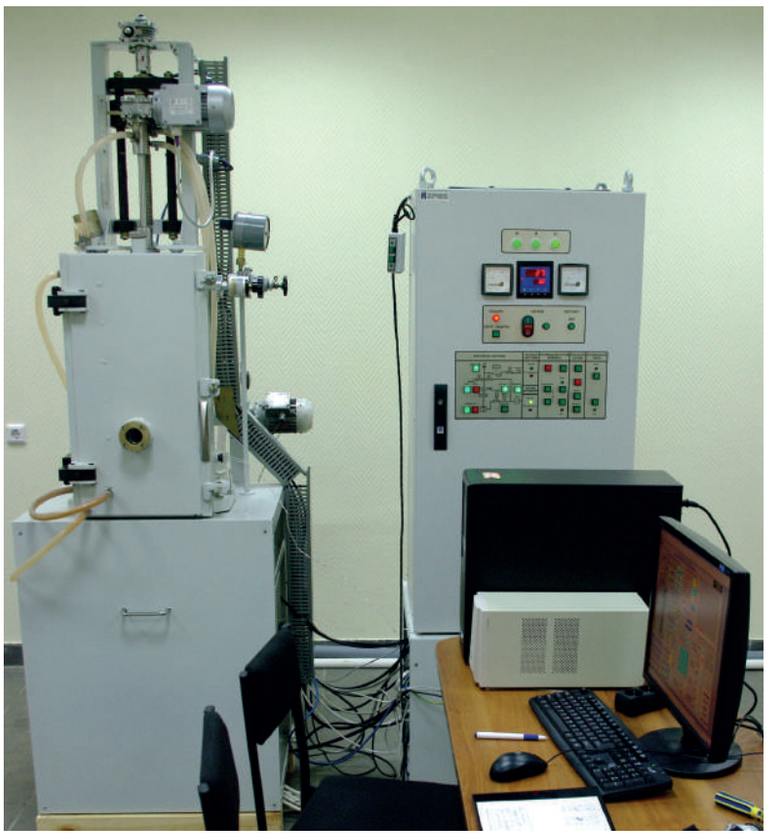
Предусмотрен ввод для термопары и окно для инфракрасного пирометра по центру нагревателя.

Газовая система предусматривает автоматический сброс (стравливание) газа из камеры в вентиляционную систему, при росте давления выше рабочего (1,0 кгс/см^2). Также в камере предусмотрена разрывная мембрана, на случай резкого повышения давления в камере.

Преимущества установки для выращивания монокристаллов антимонида индия (InSb) и галлия (GaSb) методом Чохральского CZ производства ООО «НПО «ГКМП»:

- Автоматический сброс (стравливание) газа из камеры в вентиляционную систему, при росте давления выше рабочего.
- Разрывная мембрана, на случай резкого повышения давления в камере.
- Генератор водорода и фильтр для водорода на основе палладиевой мембраны.
- Герметичная система отвода газов из камеры перед каждым ее открытием.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И НИИ



Для обучения студентов и проведения научных исследований требуются компактные установки небольших размеров и мощности.

Такие установки легко помещаются в любых лабораториях.

Малогабаритные лабораторные установки уступают промышленному оборудованию только в размерах и мощности, но обладают всем функционалом, необходимым для выращивания кристаллов или проведения различных экспериментов.

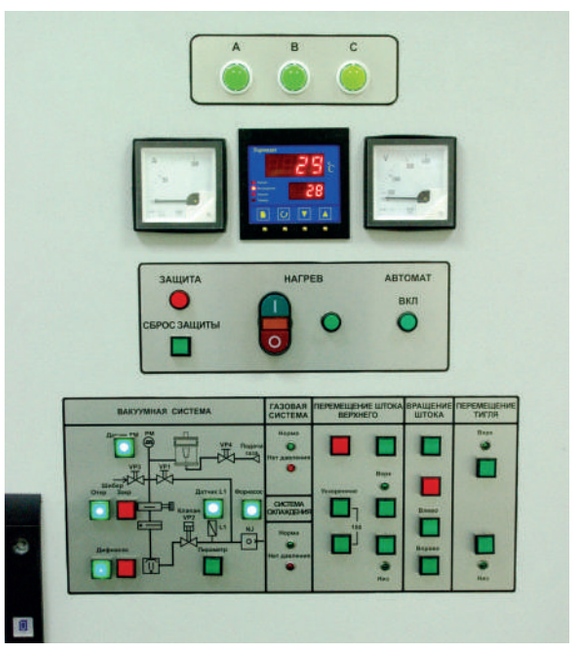
Такое оборудование незаменимо при обучении и научных исследованиях, когда не требуется выращивать кристаллы больших размеров или загружать большое количество материала.

Оборудование поставляется с необходимым комплектом ЗИП. Наши специалисты помогут смонтировать и запустить оборудование в работу, проведут обучение персонала.

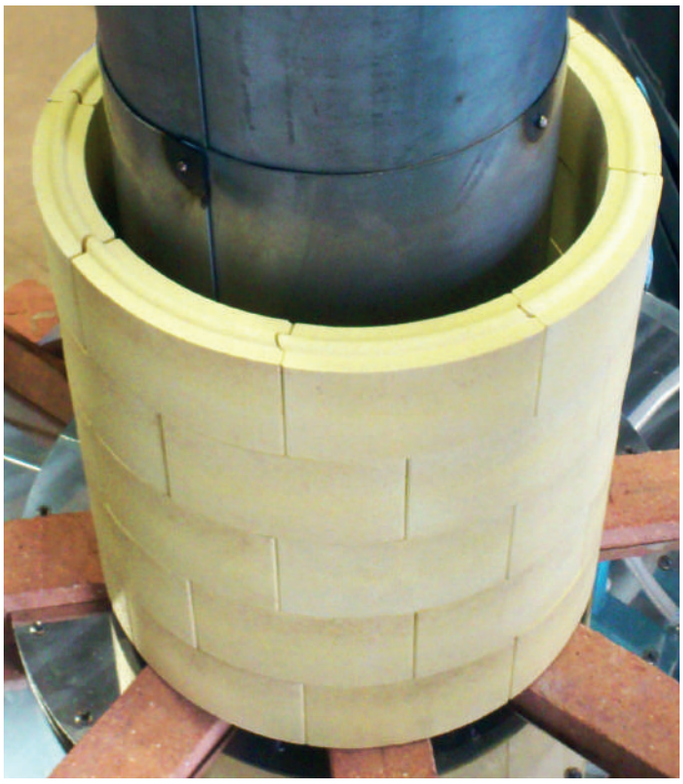
При необходимости, вместе с установкой мы можем поставить систему оборотного водоснабжения.

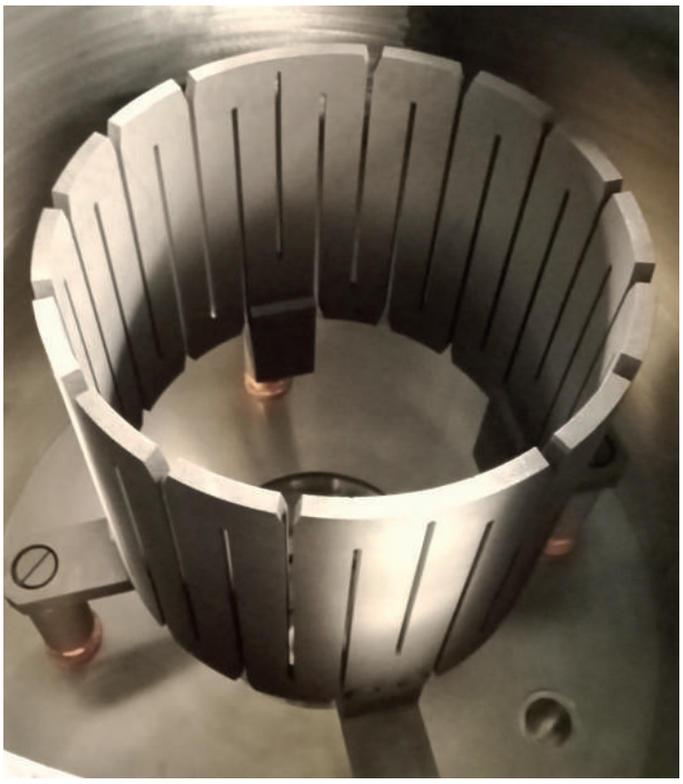
Преимущества оборудования для ВУЗов и НИИ производства ООО «НПО «ГКМП»:

- Рабочие камеры из любых доступных материалов: нержавеющая сталь, алюминий, титан, медь, кварц.
- Любой метод выращивания кристаллов: Киропулоса, Чохральского, ВНК, Бриджмена, Стокбаргера.
- Изготовление установок для исследований по Техническому заданию.
- Современные мехатронные системы с обратной связью.
- Контроль любых параметров процесса: ток-напряжение- мощность, температура, диаметр, масса.



ТЕПЛОВЫЕ УЗЛЫ, МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ УЗЛОВ

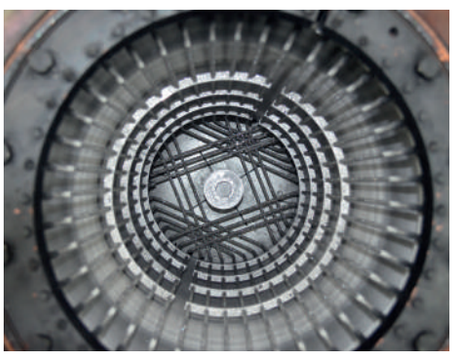


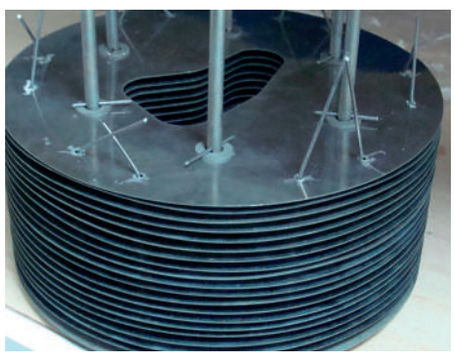


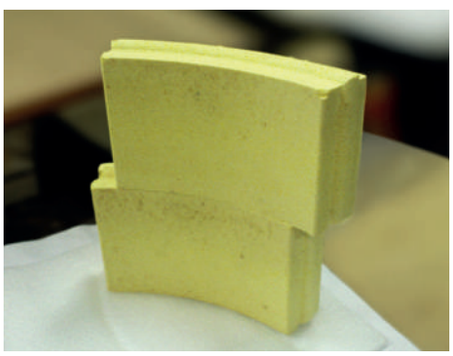
На предприятии создан специальный участок для сварки тугоплавких материалов. Сварка вольфрама и молибдена ведется в среде инертного газа после предварительного нагрева металла, иначе он становится хрупким. Пластичность сварных соединений повышается после дополнительной термообработки.

Вместе с оборудованием для выращивания кристаллов мы поставляем тепловые узлы целиком или их отдельные компоненты:

- Нагреватели и детали из вольфрама, графита или композитов.
- Тепловые экраны комплектом или частями из вольфрама, молибдена, графита, композита, войлока керамического или графитового.
- Кирпичи по чертежам Заказчика и детали тепловых узлов из различной керамики (SiC, ZrO_2, Al_2O_3, ZTA, h-BN, p-BN).
- Лодочки, тигли, реторты из тугоплавких материалов.
- Водоохлаждаемые тепловые экраны из нержавеющей стали с «чёрным» покрытием.







ООО «НПО «ГКМП»
Адрес: 121596 г. Москва, вн. тер. г.
муниципальный округ Можайский,
ул. Толбухина, д. 10, корп. 2, пом. 1, комн. 11

Адрес производства:
241022, г. Брянск
бульвар Щорса, д. 7
Т/ф: +7(4832) 58-19-66

Email: gkmp@gkmp32.com
www.gkmp32.com

КАТАЛОГ 2026