



**ГКМП**

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ



# КАТАЛОГ

ПРОМЫШЛЕННОЕ ТЕРМИЧЕСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ

# 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**

Термовакuumные 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

### **МЕТАЛЛУРУКАВА 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<sup>2</sup>), 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.

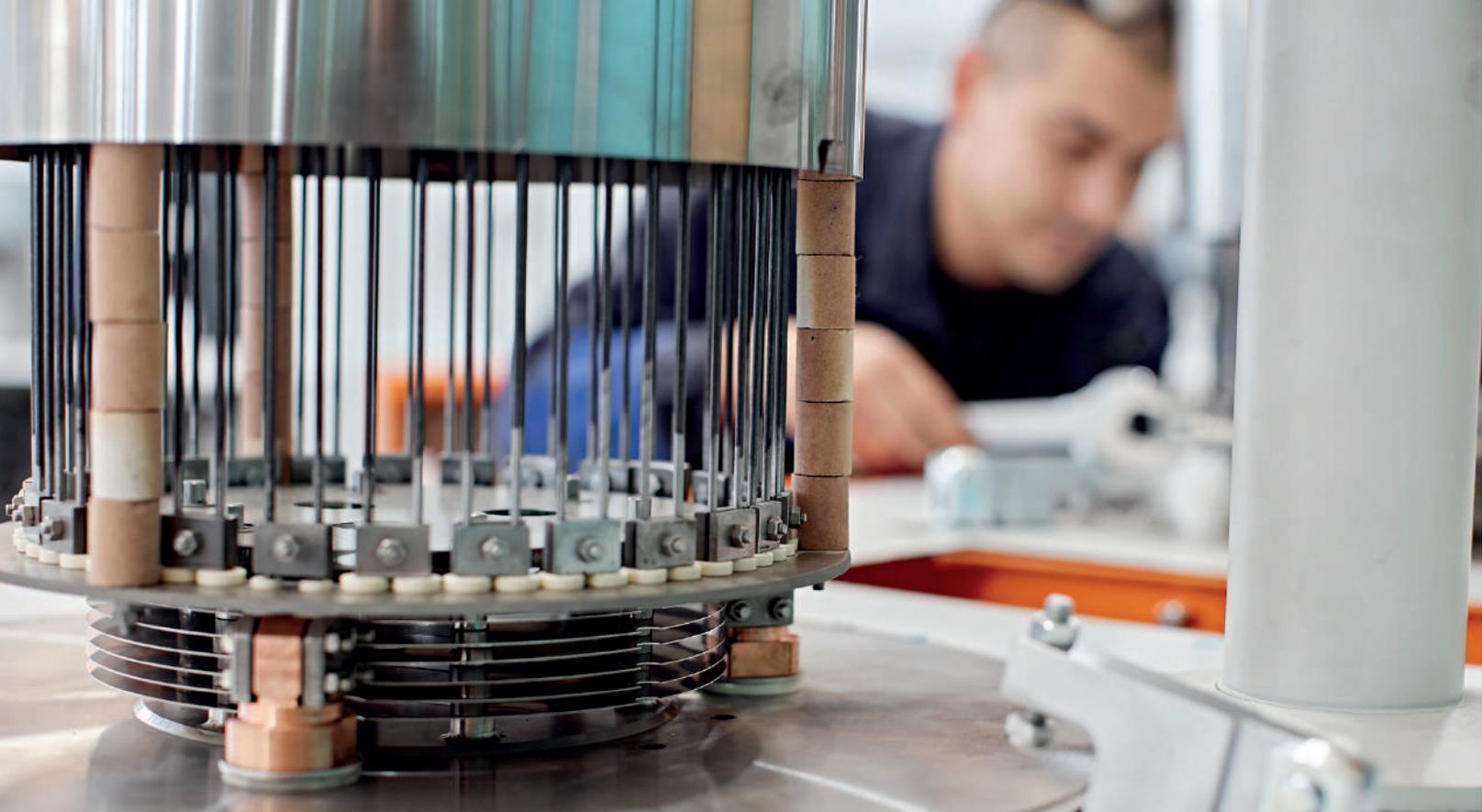
## СРЕДИ НАШИХ ПАРТНЕРОВ

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



## РЕАЛИЗОВАНЫ ПРОЕКТЫ В СЛЕДУЮЩИХ ОБЛАСТЯХ:

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



## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| О компании  | 2  |
| Промышленное термическое оборудование   | 7  |
| Камерные электропечи  | 7  |
| Печи сопротивления периодического действия с поднимающимся колпаком и стационарными нагревателями       | 10 |
| Печи сопротивления периодического действия с поднимающимися колпаками и подвижным нагревательным блоком | 12 |
| Печи сопротивления периодического действия с опускающимся подом   | 14 |
| Печи сопротивления периодического действия с опускающимся подом малогабаритные                          | 16 |
| Шахтные электропечи   | 19 |
| Конвейерные электропечи   | 21 |
| Технологические линии   | 23 |
| Термодиффузионные установки   | 24 |
| Термокомпрессионные установки   | 26 |
| Наши достижения   | 28 |

# ПРОМЫШЛЕННОЕ ТЕРМИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

**Промышленное термическое оборудование** является одним из основных видов продукции, производимой НПО «ГКМП».

Для единичного, периодического и мелкосерийного производства, а также для лабораторных исследований, удобны печи с одним колпаком. Если же требуется непрерывное производство или объём производимой продукции достаточно большой, рекомендуются печи с двумя колпаками, каждый из которых работает попеременно. Удобная интуитивная автоматизированная система управления позволяет комфортно управлять несколькими печами одному оператору.

Печи могут быть исполнены как с замкнутой системой водоохлаждения, что позволяет работать совместно с чиллером, так и с разомкнутой системой, для визуального контроля разрыва струи охлаждения. Для предотвращения питтинговой коррозии в систему водяного охлаждения печи может быть встроена катодная защита.



## КАМЕРНЫЕ ЭЛЕКТРОПЕЧИ

**Камерная электропечь сопротивления** — устройство (оборудование), предназначенное для бесконтактного переноса тепловой энергии от нагревательного элемента к нагреваемому объекту в замкнутом объёме.

Отличительной особенностью применения камерных электропечей сопротивления производства НПО «ГКМП» является низкий градиент температурной зоны и высокая чистота среды внутри камеры.

Камерные электропечи являются печами периодического действия.

**Камерные электропечи подразделяются на следующие группы:**

- По конструктивному исполнению камеры: колпаковые, шахтные.
- По среде внутри камеры: вакуумные, газонаполненные.

**Основные преимущества колпаковых печей:**

- высокий процент выхода годных изделий;
- возможность обработки малых партий продукции;
- ресурсосбережение и энергосбережение;
- гибкость технологического процесса;
- возможность подбора оптимальных условий обработки;
- широкий спектр технологического применения.

**Область применения:** особо чистые процессы при производстве электронной техники, пайка в защитной атмосфере, термообработка прецизионных деталей, восстановление металлических порошков и пр.

## НПО «ГКМП» изготавливает колпаковые печи со следующими характеристиками:

- **По количеству камер:**  
одноколпаковые и двухколпаковые с попеременным нагревом колпаков.
- **По типу запираания камеры:**  
с подвижным колпаком (с подвижной и неподвижной нагревательной системой) с опускающимся подом, с подвижной крышкой.
- **По типу среды внутри камеры:**  
вакуумные (форвакуумные, высоковакуумные и сверхвысоковакуумные), с инертной атмосферой (аргон, гелий, азот и пр.), с защитно-восстановительной атмосферой (водород, формирующий газ в заданной пропорции). Имеется возможность увлажнения рабочего газа до заданной точки росы и смешения нескольких газов в заданной пропорции перед подачей в камеру.
- **По максимальной рабочей температуре:**  
низкотемпературные (до 1200°C), среднетемпературные (от 1200°C до 1600°C), высокотемпературные (от 1600°C до 2200°C). По специальному заказу возможно изготовление печей с максимальной температурой до 2500°C (цельнометаллические нагреватели и теплоизоляция) и до 3000°C (нагреватели и теплоизоляция из углеродных композитных материалов).
- **По размеру рабочей зоны:**  
малогабаритные (диаметр рабочей зоны до 200 мм, высота рабочей зоны до 250 мм), среднегабаритные (диаметр до 400 мм, высота до 500 мм), крупногабаритные (диаметр свыше 400 мм, высота свыше 500 мм).
- **Возможно изготовление печей с нестандартным исполнением рабочей зоны, с любыми габаритами и увеличенной максимальной рабочей температурой.**



### Преимущества колпаковых печей производства НПО «ГКМП»:

- высокое качество применяемых при изготовлении материалов;
- многоступенчатый контроль качества на всех этапах производства;
- согласование всех пунктов технического задания с заказчиком;
- высокая культура производства, сравнимая с европейской;
- применение современных инновационных материалов и компонентов, что позволило значительно увеличить точность, надёжность и долговечность оборудования;
- уникальная автоматизированная система управления технологическим процессом, позволяющая легко работать с оборудованием как в автоматическом, так и в ручном режиме;
- низкое потребление электроэнергии благодаря применению современных преобразователей электроэнергии и высококачественных трансформаторов;
- поддержание требуемой температуры в рабочей зоне с высокой точностью, оптимальный градиент температур в объёме рабочей зоны;
- регулирование расхода рабочих газов с высокой степенью точности;
- закрытая система водоохлаждения, позволяющая работать совместно со всеми известными чиллерами и теплообменниками;
- полный и непрерывный контроль всех параметров оборудования;
- удобная для технического обслуживания и эксплуатации компоновка;
- безусловная гарантия на всё производимое оборудование.

## Стандартные габариты рабочей зоны и максимальные температуры:

| Высота<br>Диаметр | 100 мм | 150 мм | 200 мм | 250 мм | 320 мм | 400* мм | 500 мм | 600 мм | 700* мм |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|
| 100 мм            | 2500°C | 2500°C | 2500°C | 2200°C |        |         |        |        |         |
| 120 мм            | 2200°C | 2200°C | 2200°C | 2200°C | 2150°C |         |        |        |         |
| 150 мм            | 2200°C | 2200°C | 2200°C | 2200°C | 2150°C | 2100°C  |        |        |         |
| 180 мм            |        | 2200°C | 2200°C | 2200°C | 1800°C | 1800°C  |        |        |         |
| 200 мм            |        | 2150°C | 2150°C | 2150°C | 1800°C | 1800°C  | 1800°C |        |         |
| 250 мм            |        |        |        | 1600°C | 1600°C | 1600°C  | 1600°C |        |         |
| 300 мм            |        |        |        |        | 1500°C | 1500°C  | 1500°C | 1500°C | 1500°C  |
| 350 мм            |        |        |        |        | 1400°C | 1500°C  | 1500°C | 1500°C | 1500°C  |
| 400 мм            |        |        |        |        | 1400°C | 1400°C  | 1500°C | 1500°C | 1500°C  |
| 500 мм            |        |        |        |        |        | 1400°C  | 1400°C | 1400°C | 1500°C  |

\* Существуют стандартные исполнения двухколпаковых печей с высотой рабочей зоны 380 мм (2.250x380—1200) и одноколпаковых печей с опускающимся подом с высотой рабочей зоны 710 мм (1.500x710—1300). Также возможно изготовление печей с нестандартным исполнением рабочей зоны, с любыми габаритами и увеличенной максимальной рабочей температурой.

Для обеспечения комфортной эксплуатации и обслуживания, печи с диаметром рабочей зоны 300 мм и более рекомендуется изготавливать с нагревателями, закреплёнными неподвижно относительно колпака. Печи с диаметром свыше 300 мм рекомендуется изготавливать в исполнении с неподвижным колпаком (опускающимся подом). Для минимизации градиента температурного поля рабочего пространства рекомендуется выбирать высоту рабочей зоны, превышающую диаметр рабочей зоны на 20...40%.

### Краткая форма заказа электропечей сопротивления периодического действия колпакового типа:

**АПВД N.DDDxHHH-TTTT**

**АПВД, АПГВ, ПЭВ** — зарегистрированные торговые марки печей производства НПО «ГКМП» ;

- N** — количество колпаков (1 или 2);
- DDD** — максимальный диаметр рабочей зоны;
- HHH** — максимальная высота рабочей зоны;
- TTTT** — максимальная температура рабочей зоны.





## ПЕЧИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ С ПОДНИМАЮЩИМСЯ КОЛПАКОМ И СТАЦИОНАРНЫМИ НАГРЕВАТЕЛЯМИ

Стационарно установленные нагреватели обеспечивают лучший визуальный контроль рабочей зоны при установке садки с изделиями, что позволяет увеличить процент выхода годной продукции и сделать процесс максимально управляемым. После автоматизированного подъёма колпак отводится в сторону и загрузка садки с изделиями происходит вертикально.

Нагревательные элементы могут быть цилиндрического и ленточного типа, из высокотемпературных сплавов сопротивления (нихром, еврофехраль, фехраль, молибдена, вольфрама, вольфрам-рениевого сплава; возможна установка цельносваренного нагревателя. Такой широкий спектр применяемых материалов позволяет создать печь с прецизионной атмосферой, пригодной для большинства проводимых в промышленности процессов. Отсутствие в нагревательной камере пылящих материалов, а также особый способ обработки поверхностей позволяет проводить в печах сверхчистые процессы.

### Основные преимущества:

- гибкость и технологичность оборудования. В печах сопротивления обрабатывают разные детали, которые подвергают закалке, отпуску, отжигу. Рабочая среда — вакуум или инертный газ — предотвращает окисление металла;
- удобство загрузки и выгрузки заготовок. Поднимающийся колпак упрощает доступ в рабочую зону;

- ускорение регулярного обслуживания, в том числе, за счет стационарного расположения нагревателей;
- компактность и универсальность: печи используют в научно-исследовательских и производственных лабораториях.

### Характеристики:

|   |  |
|---|--|
| Количество рабочих камер  | 1 или 2  |
| Тип рабочих камер   | цилиндрическая, вертикально-ориентированная  |
| Возможное рабочее пространство камеры:<br>диаметр, мм<br>высота, мм   | 80-250<br>100-380  |
| Диапазон рабочих температур в камере нагрева, °С:<br>контроль термopарамп ХА(К) или НН(Н)<br>контроль термopарамп ПП(С) или ПР(В)<br>контроль термopарамп ВР(А1) или ВР(С)<br>контроль широкодиапазонным пирометром | 50-1250<br>50-1600<br>600-2200<br>1300-2500  |
| Способ нагрева  | резистивный  |
| Допустимая масса садки с деталями, кг   | 1-35   |
| Доступные способы удаления кислорода  | продувка азотом или инертным газом,<br>форвакуумная откачка, многоступенчатый                                    |
| Диапазон скоростей нагрева/охлаждения, °С/мин   | 3-25   |
| Рабочие газы  | водород, гелий, азот, аргон, метан, формиpгаз  |
| Диапазон скоростей нагрева/охлаждения, °С/мин   | 3-25   |
| Количество входов для рабочих газов   | 2-6  |
| Доступные операции с рабочими газами  | смешение, увлажнение   |
| Минимальное процентное содержание каждого газа при смешении, %  | 5  |
| Диапазон автоматической регулировки расхода каждого газа, л/мин   | 30-600   |
| Возможность использовать в качестве вакуумной или газовакуумной печи  | имеется  |
| Возможные типы откачных систем  | масляная (пластинчато-роторный + диффузионный насосы), безмасляная (сухой спиральный + турбомолекулярный насосы) |
| Равномерность температуры в рабочем пространстве без загрузки электропечи при автоматическом контроле поддержания температуры в установившемся режиме, оС, не хуже  | $\pm 5 \pm 0,005t$   |
| Стабильность поддержания рабочей температуры в рабочей зоне при управлении нагревом в автоматическом режиме, оС, не хуже  | $\pm 3 \pm 0,0015t$  |
| Потребляемая нагревателями мощность, кВА  | 15-50  |
| Предельные габаритные размеры, мм, не более:<br>длина<br>ширина (глубина)<br>высота   | 2300<br>1500<br>2500   |
| Масса (без тары), кг, не более  | 2750   |



## ПЕЧИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ С ПОДНИМАЮЩИМИСЯ КОЛПАКАМИ И ПОДВИЖНЫМ НАГРЕВАТЕЛЬНЫМ БЛОКОМ

Конструктивной особенностью этого типа печей является моноблочный собранный нагревательный узел, закреплённый на стенках и крышке колпака, так что нагревательный узел поднимается вместе с колпаком. Два мощных винтовых подъёмника обеспечивают плавный подъём и опускание каждого колпака. Благодаря прецизионному исполнению механического узла подъёмного механизма, любые рывки, заедание и вибрации практически исключены.

После подъёма колпака возможна горизонтальная загрузка садки с изделиями под колпак, что особенно актуально при большой массе деталей. При такой конфигурации возможна поэтапная установка садки и деталей в садку, что значительно увеличивает количество изделий.

Как правило, подобные печи изготавливаются двухколпаковыми с попеременным нагревом колпаков. Нагревательные элементы могут быть цилиндрического и проволочного типа, из высокотемпературных сплавов сопротивления (нихром, еврофехраль, фехраль), молибдена, реже из вольфрама. Возможна установка цельносваренного нагревателя сложной конструкции из вольфрама или молибдена. Большой объём камеры позволяет изготавливать печи подобной конструкции с многозонным нагревом.

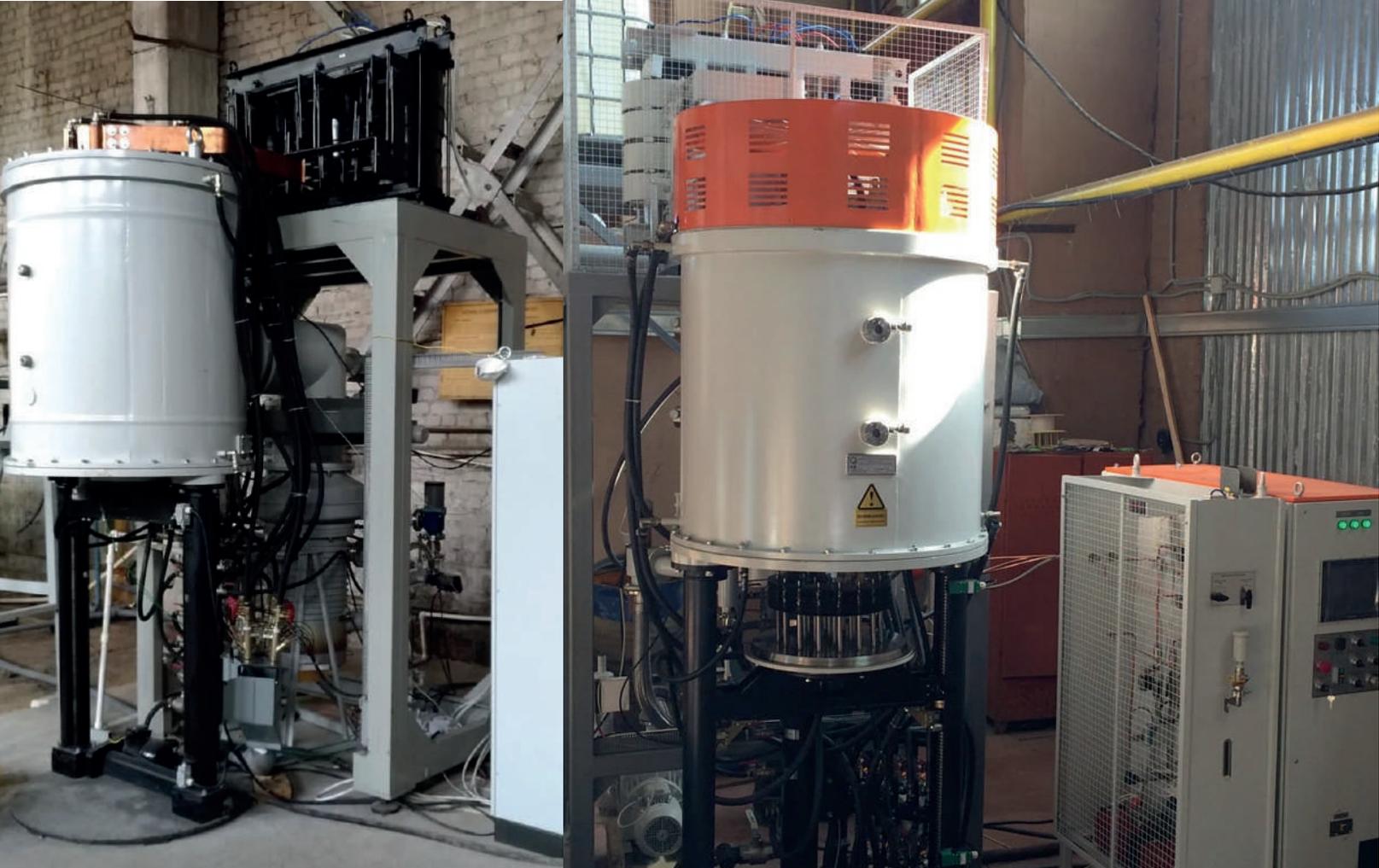
### Основные преимущества:

- универсальность: оборудование используют для обработки крупных деталей в серийном и крупносерийном производстве;

- плавный подъем и опускание каждого колпака с помощью винтовых подъемников (без рывков, заеданий и вибрации конструкции);
- гибкость. Для манипуляции с массивными заготовками предусмотрена возможность горизонтальной загрузки садки под колпак.

### Характеристики:

|  |  |
|--|--|
| Количество рабочих камер   | 2  |
| Тип рабочих камер  | цилиндрическая, вертикально-ориентированная  |
| Возможное рабочее пространство камеры:<br>диаметр, мм  | 250-400  |
| высота, мм   | 300-700  |
| Диапазон рабочих температур в камере нагрева, °С:<br>контроль термopарамп ХА(К) или НН(Н)  | 50-1250  |
| контроль термopарамп ПП(С) или ПР(В)   | 50-1600  |
| контроль термopарамп ВР(А1) или ВР(С)  | 600-2000   |
| Способ нагрева   | резистивный  |
| Допустимая масса садки с деталями, кг  | 10-80  |
| Доступные способы удаления кислорода   | продувка азотом или инертным газом, форвакуумная откачка, многоступенчатый                                       |
| Диапазон скоростей нагрева/охлаждения, °С/мин  | 3-25   |
| Рабочие газы   | водород, гелий, азот, аргон, метан, формиргаз  |
| Диапазон скоростей нагрева/охлаждения, °С/мин  | 3-25   |
| Количество входов для рабочих газов  | 2-6  |
| Доступные операции с рабочими газами   | смешение, увлажнение   |
| Минимальное процентное содержание каждого газа при смешении, %   | 5  |
| Диапазон автоматической регулировки расхода каждого газа, л/мин  | 50-1200  |
| Возможность использовать в качестве вакуумной или газовакуумной печи   | имеется  |
| Возможные типы откачных систем   | масляная (пластинчато-роторный + диффузионный насосы), безмасляная (сухой спиральный + турбомолекулярный насосы) |
| Равномерность температуры в рабочем пространстве без загрузки электропечи при автоматическом контроле поддержания температуры в установившемся режиме, оС, не хуже | $\pm 7 \pm 0,005t$   |
| Стабильность поддержания рабочей температуры в рабочей зоне при управлении нагревом в автоматическом режиме, оС, не хуже   | $\pm 5 \pm 0,0015t$  |
| Потребляемая нагревателями мощность, кВА   | 35-100   |
| Предельные габаритные размеры, мм, не более:<br>длина  | 2600   |
| ширина (глубина)   | 1600   |
| высота   | 2850   |
| Масса (без тары), кг, не более   | 3750   |



## ПЕЧИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ С ОПУСКАЮЩИМСЯ ПОДОМ

Конструкционной особенностью данного типа печей является неподвижный колпак, внутри которого на стенках и крышке закреплены экранная изоляция и нагревательный узел. Два мощных винтовых подъемника обеспечивают плавный подъем и опускание пода, без рывков вибрации и заеданий.

После опускания пода возможна горизонтальная загрузка садки с изделиями под колпак, что особенно актуально при большой массе деталей. При такой конфигурации возможна поэтапная установка садки и деталей в садку, что значительно увеличивает количество загружаемых изделий. После загрузки садка с деталями поднимается вместе с подом в рабочую зону нагревательной камеры.

Как правило, подобные печи изготавливаются одноколпаковыми. Нагревательные элементы зачастую разборные, собранные из прутков цилиндрического сечения из высокотемпературных сплавов сопротивления (нихром, еврофехраль, фехраль), молибдена, вольфрама. Расположение колпака позволяет, не разбирая основной колпак, производить удобную замену вышедших из строя элементов и техническое обслуживание. Возможна установка цельносваренного нагревателя сложной конструкции из вольфрама или молибдена. Большой объем камеры позволяет изготавливать печи подобной конструкции с многозонным нагревом. Благодаря разборной конструкции подобные печи удобно транспортировать и монтировать на месте эксплуатации.

В ООО «НПО «ГКМП» можно купить печь с опускающимся подом, а также другие типы термического оборудования с нестандартными габаритами рабочей зоны, с учетом спецификации заказчика.

### Основные преимущества:

- универсальность: агрегаты предназначены для термообработки массивных деталей или нестандартных заготовок в условиях производства, а также при проведении лабораторных и научных исследований;

- два способа загрузки. Предусмотрена возможность горизонтальной загрузки садки под колпак после опускания пода;
- удобство транспортировки и монтажа на рабочем месте.

### Характеристики:

|  |  |
|--|--|
| Количество рабочих камер   | 1  |
| Тип рабочих камер  | цилиндрическая, вертикально-ориентированная  |
| Возможное рабочее пространство камеры:<br>диаметр, мм  | 350-600  |
| высота, мм   | 400-710  |
| Диапазон рабочих температур в камере нагрева, °С:<br>контроль термопарами ХА(К) или НН(Н)  | 50-1250  |
| контроль термопарами ПП(С) или ПР(В)   | 50-1600  |
| контроль термопарами ВР(А1) или ВР(С)  | 600-2000   |
| Способ нагрева   | резистивный  |
| Допустимая масса садки с деталями, кг  | 50-200   |
| Доступные способы удаления кислорода   | продувка азотом или инертным газом, форвакуумная откачка, многоступенчатый                                       |
| Диапазон скоростей нагрева/охлаждения, °С/мин  | 3-25   |
| Рабочие газы   | водород, гелий, азот, аргон, метан, формиргаз  |
| Диапазон скоростей нагрева/охлаждения, °С/мин  | 3-25   |
| Количество входов для рабочих газов  | 2-6  |
| Доступные операции с рабочими газами   | смешение, увлажнение   |
| Минимальное процентное содержание каждого газа при смешении, %   | 5  |
| Диапазон автоматической регулировки расхода каждого газа, л/мин  | 50-2400  |
| Возможность использовать в качестве вакуумной или газовакуумной печи   | имеется  |
| Возможные типы откачных систем   | масляная (пластинчато-роторный + диффузионный насосы), безмасляная (сухой спиральный + турбомолекулярный насосы) |
| Равномерность температуры в рабочем пространстве без загрузки электропечи при автоматическом контроле поддержания температуры в установившемся режиме, оС, не хуже | $\pm 10 \pm 0,005t$  |
| Стабильность поддержания рабочей температуры в рабочей зоне при управлении нагревом в автоматическом режиме, оС, не хуже   | $\pm 5 \pm 0,0015t$  |
| Потребляемая нагревателями мощность, кВА   | 50-250   |
| Предельные габаритные размеры, мм, не более:<br>длина  | 3200   |
| ширина (глубина)   | 2600   |
| высота   | 3600   |
| Масса (без тары), кг, не более   | 4800   |



## ПЕЧИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ С ОПУСКАЮЩИМСЯ ПОДОМ МАЛОГАБАРИТНЫЕ

Конструкционной особенностью данного типа печей является неподвижный колпак, внутри которого на стенках и крышке закреплены экранная изоляция и нагревательный узел. Специальный механизм движения пода обеспечивают плавный подъём и опускание пода, без рывков вибрации и заеданий.

После опускания пода возможна горизонтальная загрузка садки с изделиями под колпак на уровне, удобном для оператора, что обеспечивает дополнительный контроль и повышает безопасность в процессе эксплуатации. После загрузки садка с деталями поднимается вместе с подом в рабочую зону нагревательной камеры.

Подобные печи изготавливаются одноколпаковыми. Нагревательные элементы могут быть цилиндрического и ленточного типа, из высокотемпературных сплавов сопротивления (нихром, еврофехраль, фехраль), молибдена, вольфрама, вольфрам-рениевого сплава. Возможно создание печи с прецизионной атмосферой, пригодной для высокоточных и особо чистых процессов. Часто подобные печи делаются в модульном исполнении.

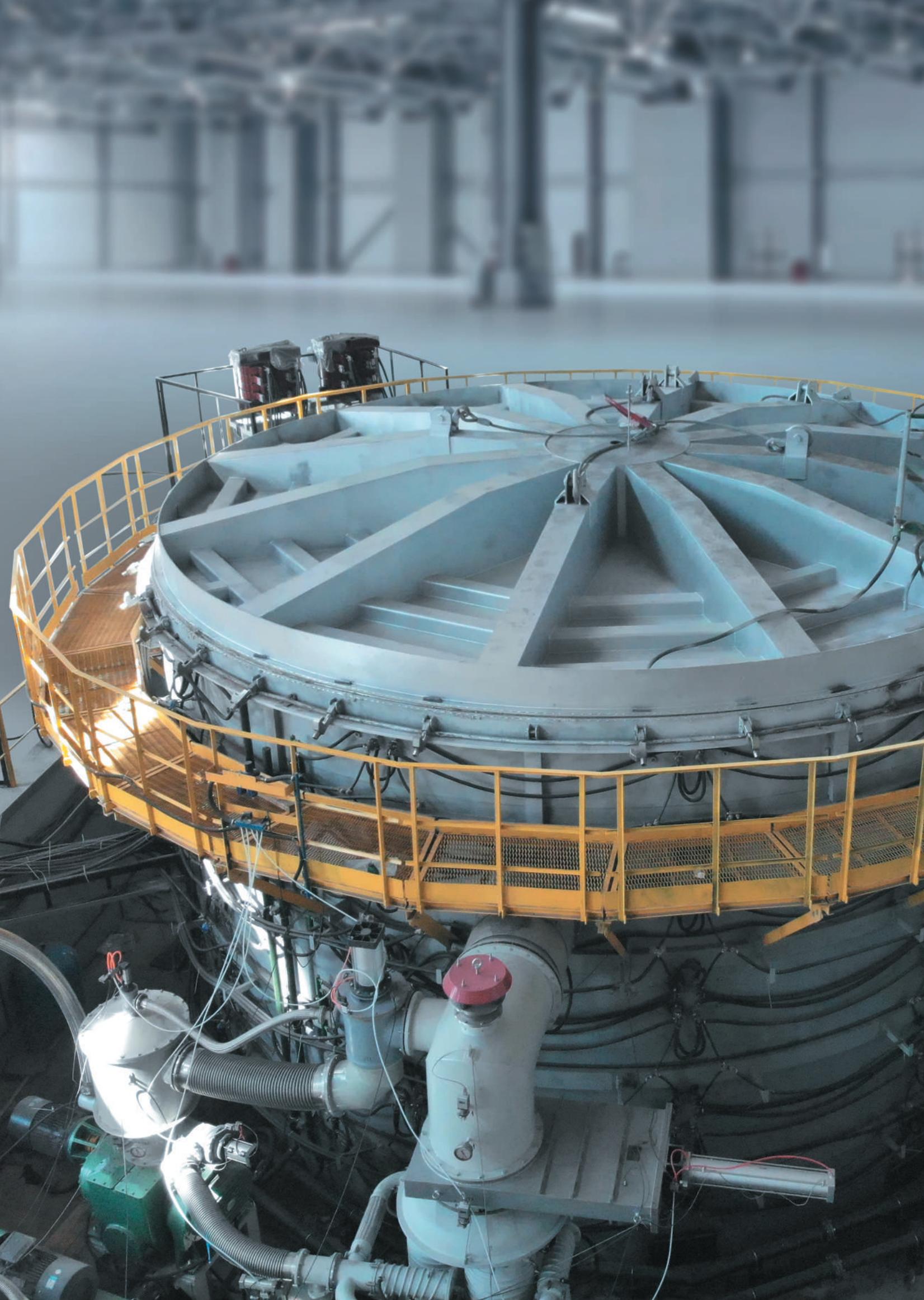
### Основные преимущества:

- плавный подъём и опускание пода. Специальный механизм движения исключает рывки, заедания и вибрацию конструкции;
- универсальность. Возможно применение агрегата для высокоточных и особо чистых процессов;

- удобство транспортировки и ремонта. Разборная конструкция ускоряет замену вышедших из строя элементов (без разбора основного колпака). Печь можно демонтировать, перевозить и устанавливать на новом месте эксплуатации;
- разработчик принимает заказы на оборудование в стандартном и модульном исполнении.

### Характеристики:

|   |  |
|---|--|
| Количество рабочих камер  | 1  |
| Тип рабочих камер   | цилиндрическая, вертикально-ориентированная  |
| Возможное рабочее пространство камеры:<br>диаметр, мм<br>высота, мм   | 60-250<br>80-450   |
| Диапазон рабочих температур в камере нагрева, °С:<br>контроль термодарами ХА(К) или НН(Н)<br>контроль термодарами ПП(С) или ПР(В)<br>контроль термодарами ВР(А1) или ВР(С)<br>контроль широкодиапазонным пирометром | 50-1250<br>50-1600<br>600-2200<br>1300-2500  |
| Способ нагрева  | резистивный  |
| Допустимая масса садки с деталями, кг   | 1-20   |
| Доступные способы удаления кислорода  | продувка азотом или инертным газом,<br>форвакуумная откачка, многоступенчатый                                    |
| Рабочие газы  | водород, гелий, азот, аргон, метан, формиргаз  |
| Диапазон скоростей нагрева/охлаждения, °С/мин   | 3-25   |
| Количество входов для рабочих газов   | 2-6  |
| Доступные операции с рабочими газами  | смешение, увлажнение   |
| Минимальное процентное содержание каждого газа при смешении, %  | 5  |
| Диапазон автоматической регулировки расхода каждого газа, л/мин   | 25-60  |
| Возможность использовать в качестве вакуумной или газовакуумной печи  | имеется  |
| Возможные типы откачных систем  | масляная (пластинчато-роторный + диффузионный насосы), безмасляная (сухой спиральный + турбомолекулярный насосы) |
| Равномерность температуры в рабочем пространстве без загрузки электропечи при автоматическом контроле поддержания температуры в установившемся режиме, оС, не хуже  | $\pm 5 \pm 0,003t$   |
| Стабильность поддержания рабочей температуры в рабочей зоне при управлении нагревом в автоматическом режиме, оС, не хуже  | $\pm 2 \pm 0,0015t$  |
| Потребляемая нагревателями мощность, кВА  | 20-50  |
| Предельные габаритные размеры, мм, не более:<br>длина<br>ширина (глубина)<br>высота   | 2200<br>1800<br>2400   |
| Масса (без тары), кг, не более  | 2850   |



# ШАХТНЫЕ ЭЛЕКТРОПЕЧИ

**Шахтная электропечь** — электропечь сопротивления камерного типа с герметичной камерой и съёмной крышкой.

Особенности конструкции шахтных электропечей позволяют обеспечить равномерный нагрев в большой рабочей зоне. Объем рабочей зоны шахтных печей, производимых НПО «ГКМП» превышает 150 м<sup>3</sup>, а степень поддерживаемого вакуума доходит до  $6,5 \cdot 10^{-2}$  Па.

Шахтные электропечи герметичные, с контролируемой атмосферой, периодического действия.

## **Основные преимущества шахтных печей:**

- большой диапазон размеров рабочей зоны;
- лёгкая загрузка и выгрузка обрабатываемых изделий;
- удобство герметизации рабочего пространства;
- простота в обслуживании и ремонте;
- эргономичность и экономичность.

## **Область применения:**

отжиг, отпуск, нормализация крупногабаритных изделий и конструкций из марочных и нержавеющей сталей.





# КОНВЕЙЕРНЫЕ ЭЛЕКТРОПЕЧИ

**Конвейерная электропечь** — электропечь сопротивления проходного типа с непрерывно или периодически движущимся конвейером.

Основным преимуществом конвейерных электропечей является возможность обработки больших объемов изделий в защитной или защитно-восстановительной атмосфере.

Данный тип печей как нельзя лучше подходит для серийного и массового производства. НПО «ГКМП» производит конвейерные печи с прямым и изогнутым (горбатым) типом канала.

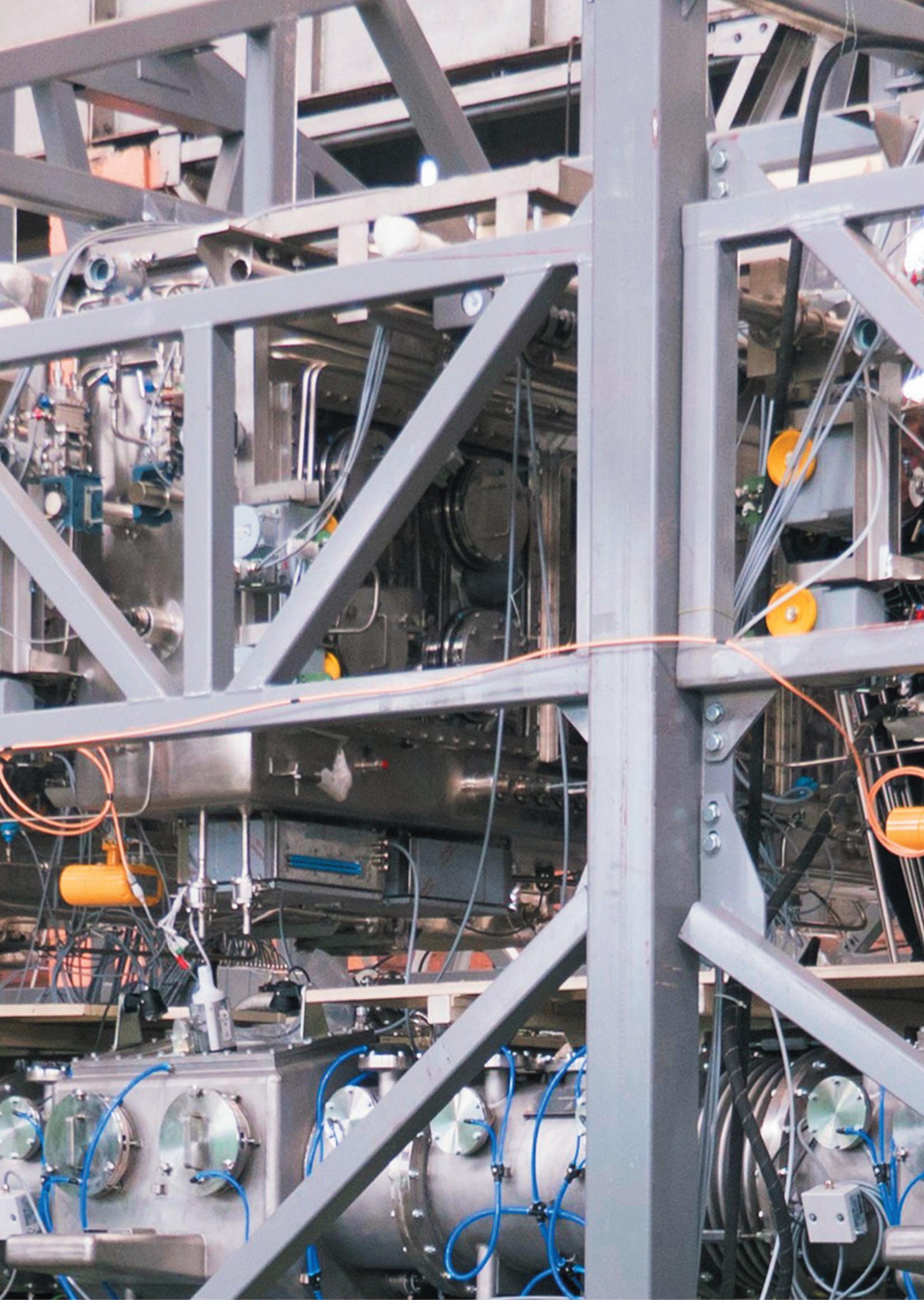
Конвейерные электропечи негерметичные, с частично контролируемой атмосферой, непрерывного действия.

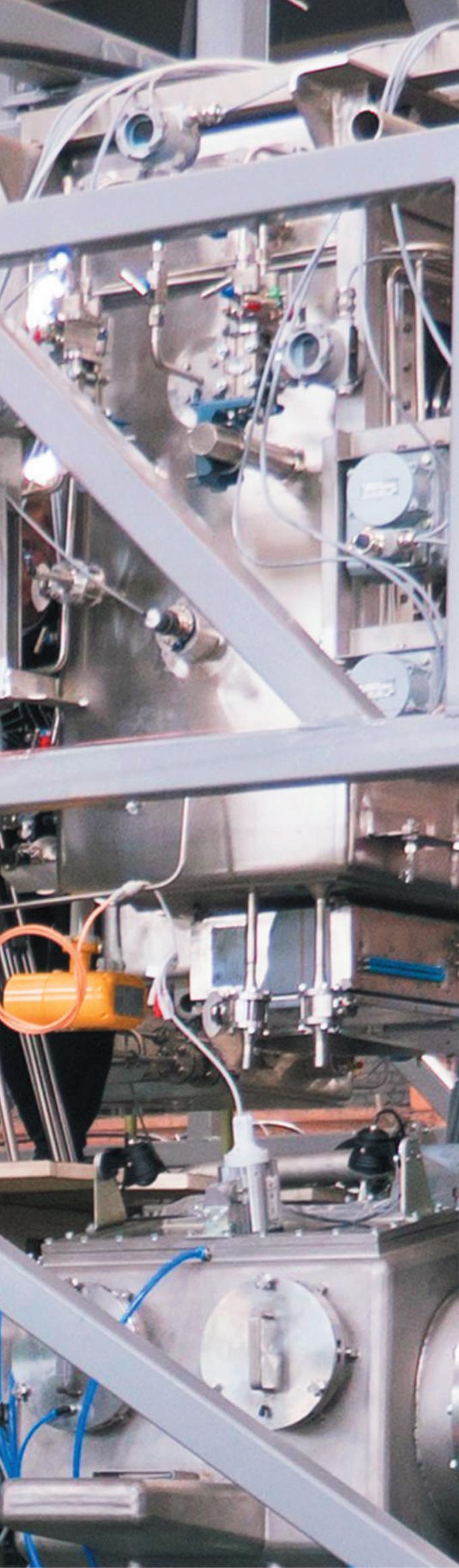
## **Основные преимущества конвейерных печей:**

- возможность непрерывной работы в несколько смен;
- обработка больших партий изделий в условиях непрерывного техпроцесса;
- возможность реализации нескольких технологических операций в одном цикле;
- простота в обслуживании и ремонте;
- модульное конструктивное исполнение.

## **Область применения:**

массовое производство керамических подложек, восстановление металлов, спекание однотипных изделий и пр.





# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНИИ

**Технологическая линия** — комплекс подъёмно-транспортных машин и механизмов, герметичных боксов, электропечей и холодильников, а также прочих устройств и модулей, предназначенный для организации непрерывного и замкнутого цикла обработки изделий.

Основным преимуществом технологических линий является возможность полной обработки больших объёмов изделий в рамках одного обрабатывающего комплекса.

Технологические линии позволяют реализовать самые сложные и опасные технологические процессы. НПО «ГКМП» производит специализированные технологические линии любой сложности.

Технологические линии герметичны, непрерывного действия, полностью автоматизированы и изолированы, способны работать в полностью автоматическом режиме.

## **Основные преимущества технологических линий:**

- возможность полной реализации технологического цикла обработки внутри одного замкнутого комплекса;
- минимизация взаимодействия персонала с обрабатываемыми изделиями, что практически исключает влияние на техпроцесс человеческого фактора;
- полная комплексная автоматизация производственного процесса;
- высочайшая надёжность и точность обработки;
- ресурсосбережение, энергоэффективность и безопасность.

## **Область применения:**

любое полностью автоматизированное производство, где вмешательство человека необязательно или нежелательно.

Технологические линии, производимые НПО «ГКМП», соответствуют международному стандарту Industry 4.0



## ТЕРМОДИФФУЗИОННЫЕ УСТАНОВКИ

В настоящее время ООО «НПО «ГКМП» является единственным отечественным производителем термодиффузионных установок типа СД.ОМ, предназначенных для обработки полупроводниковых пластин диаметром до 100 мм. Возможно изготовление установок для обработки пластин диаметром до 150 мм, а так же в процессе разработки установки для термодиффузии пластин диаметром 200 мм и 300 мм.

В зависимости от требований заказчика, в термодиффузионных установках возможна реализация процессов окисления (в том числе и пирогенного) и диффузии с применением различных окислителей и диффузантов (азота, хлора, мышьяка, фосфора, бора и пр.)

Нагревательные элементы, применяемые в установках типа СД.ОМ имеют уникальную конструкцию и наматываются из проволоки специальных марок высокотемпературных сплавов (еврофехраль, фехраль). Намотка производится в горячем состоянии по специально разработанному технологическому циклу, что значительно уменьшает остаточную деформацию полученного нагревателя и продлевает срок его службы.

### Особенности установок типа СД.ОМ:

- количество нагревательных камер: 2 или 3;
- максимальная температура процесса: 1250°C;
- длина рабочей тепловой зоны: 600 мм;
- погрешность распределения температурного поля:  $\pm 1^\circ\text{C}$ ;
- погрешность воспроизведения температуры:  $\pm 1^\circ\text{C}$ ;
- материал нагревательных элементов: Kanthal или еврофехраль;
- загрузка и выгрузка: ручная или с помощью встроенных загрузчиков;

- современная автоматизированная система управления процессом;
- независимая работа каждого реактора;
- энергоэффективная система силового питания нагревателей;
- точная система регулирования расхода окислителей и диффузанта.

### Характеристики:

|  |   |
|--|---|
| Количество рабочих камер   | 1, 2, 3 или 4                           |
| Тип рабочих камер  | цилиндрическая                          |
| Возможное рабочее пространство камеры:<br>диаметр, мм  | 100, 150 (200 и 300 в разработке)       |
| высота, мм   | 600* (по требованию заказчика)          |
| Диапазон рабочих температур в камере нагрева, °С:  | 100-1250                                |
| Способ нагрева   | резистивный                             |
| Допустимая масса садки с деталями, кг  | 1-15                                    |
| Диапазон скоростей нагрева/охлаждения, °С/мин  | 1-20                                    |
| Проводимые процессы  | диффузия, окисление (в т.ч. пирогенное) |
| Количество входов для рабочих газов  | 2-8                                     |
| Диапазон автоматической регулировки расхода каждого газа, л/мин  | 20-600                                  |
| Доступные операции с рабочими газами   | смешение, увлажнение                    |
| Минимальное процентное содержание каждого газа при смешении, %   | 5                                       |
| Диапазон автоматической регулировки расхода каждого газа, л/мин  | 20-600                                  |
| Возможность установки дополнительных барбатов с жидким диффузантом   | имеется                                 |
| Возможность установки системы загрузки-выгрузки с возможностью встряхивания  | имеется                                 |
| Равномерность температуры в рабочем пространстве без загрузки электропечи при автоматическом контроле поддержания температуры в установившемся режиме, °С, не хуже | $\pm 1 \pm 0,0005t$                     |
| Стабильность поддержания рабочей температуры в рабочей зоне при управлении нагревом в автоматическом режиме, °С, не хуже   | $\pm 1 \pm 0,0005t$                     |
| Потребляемая нагревателями мощность, кВА   | 20-50                                   |
| Предельные габаритные размеры, мм, не более:<br>длина  | 2200                                    |
| ширина (глубина)   | 1800                                    |
| высота   | 2400                                    |
| Масса (без тары), кг, не более   | 2850                                    |

# ТЕРМОКОМПРЕССИОННЫЕ УСТАНОВКИ



Термокомпрессионная сварка – процесс сваривания деталей из разнородных материалов, проводимый с нагревом под давлением. Суть процесса заключается в следующем: при воздействии на обрабатываемую поверхность давления и температуры материал одной детали оседает и начинает течь по второй детали. В результате этого происходит нагрев места контакта, его очистка от оксидной пленки и других посторонних образований, максимально тесное сближение поверхностей и получение плотного сварного шва. К достоинствам описанного процесса можно отнести малую чувствительность к изменению рабочих параметров, стабильность всего процесса сварки и управляемость процессом путём контроля за давлением и температурой.

Термокомпрессионная технология применяется в порошковой металлургии для создания изделий из тугоплавких материалов, разнородных металлов и композитов. Варьируя параметры процесса можно получить детали сложной формы с идентичным составом, но разными физико-химическими свойствами.

Процессы горячего кернения и дорнования используются на ответственных участках производства сложных изделий в том случае, когда другие технологии производства не позволяют получить изделие надлежащего качества.

Термокомпрессионные установки производства НПО «ГКМП» изготавливаются по предоставленной технологической карте заказчика или строго в соответствии с техническим заданием. Благодаря наличию собственного производства электротермического оборудования, а также большого опыта в создании герметичных камер, герметичных вводов, управляемых гидроцилиндров, пневмоцилиндров и компрессионных маслостанций, возможно изготовление термокомпрессионных установок с различными значениями рабочих давлений – от нескольких килограмм до десятков тонн, и температур – до 2200°C.

Термокомпрессионные установки производства НПО «ГКМП» полностью автоматизированы. Система управления чётко отрабатывает обратные связи по температуре сварного соединения и прилагаемому усилию. Состав атмосферы или степень вакуума внутри камеры непрерывно поддерживаются на заданном уровне. Система управления полностью отрабатывает все известные аварийные и нештатные ситуации, а в случае некритического сбоя поможет успешно и безаварийно завершить техпроцесс.

## Преимущества термокомпрессионных установок:

- получение геометрически сложных изделий из разнородных материалов, в том числе, композитов и тугоплавких металлов. Части детали могут отличаться физико-химическими свойствами;
- в термокомпрессионных установках получают изделия, которые невыгодно или невозможно изготовить другими методами;
- равномерность свойств изделия за счет спокойного течения металла (по сравнению с динамическими нагрузками, создаваемых молотами или фрикционными прессами).

## Характеристики:

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Количество рабочих камер   | 1 или 2                          |
| Тип рабочих камер  | цилиндрическая или прямоугольная |
| Возможное рабочее пространство камеры:<br>диаметр, мм  | 100-400                          |
| высота, мм   | 120-600)                         |
| Диапазон рабочих температур в камере нагрева, °С:  | 100-1850                         |
| Способ нагрева   | резистивный                      |
| Допустимая масса садки с деталями, кг  | 10-150                           |
| Диапазон скоростей нагрева/охлаждения, °С/мин  | 1-20                             |
| Передаваемое усилие, кН  | 0.1-630 и более                  |
| Количество входов для рабочих газов  | 1-4                              |
| Доступные операции с рабочими газами   | смещение, увлажнение             |
| Минимальное процентное содержание каждого газа при смешении, %   | 5                                |
| Диапазон автоматической регулировки расхода каждого газа, л/мин  | 20-600                           |
| Возможность установки дополнительных барбатёров с жидким диффузантом   | имеется                          |
| Возможность установки системы загрузки-выгрузки с возможностью встряхивания  | имеется                          |
| Равномерность температуры в рабочем пространстве без загрузки электропечи при автоматическом контроле поддержания температуры в установившемся режиме, °С, не хуже | $\pm 1 \pm 0,0005t$              |
| Стабильность поддержания рабочей температуры в рабочей зоне при управлении нагревом в автоматическом режиме, °С, не хуже   | $\pm 1 \pm 0,0003t$              |



# НАШИ ДОСТИЖЕНИЯ

За последние годы на территории НПО «ГКМП» было разработано и произведено несколько **уникальных производственных комплексов и изделий**, не имеющих аналогов в мире. В их числе:

- экспериментальная установка для получения и исследования управляемого термоядерного синтеза ТОКАМАК Т-15МД.  
Заказчик — НИЦ «Курчатовский институт»;
- технологический комплекс для проведения термовакuumных испытаний в условиях имитации космического пространства СТВИ-2.  
Заказчик — АО «Корпорация «Комета»;
- технологическая линия карботермического синтеза нитридов. Заказчики — АО «Сибирский химический комбинат», АО «СвердНИИхиммаш»;
- комплекс оборудования для испытания деталей и узлов систем жизнеобеспечения авиационной техники.  
Заказчик — НПО «Наука»;
- мультигазовакуумная печь для исследования, испытания и обработки высокотемпературных материалов.  
Заказчик — НТО «ИРЭ-Полюс»;
- сверхвысоковакуумная камера прямоугольной формы.  
Заказчик — ФГАОУ ВО «Самарский университет».

Помимо реализации уникальных проектов, НПО «ГКМП» является надёжным партнёром крупнейших отечественных предприятий атомной, электронной и авиакосмической промышленности, принимает активное ежегодное участие в международных выставках-форумах «Армия», «ВакуумТехЭкспо», «Термообработка» и многих других. Постоянными заказчиками продукции НПО «ГКМП» являются: АО «НПП «Исток» им. Шокина», АО «Фазотрон-ВМЗ», ФГУП «НПЦАП им. Пилюгина», ФГУП «ВИАМ», АО «Гиредмет», а также многие предприятия, входящие в состав госкорпораций «Росатом», «Роскосмос», «Ростех», «КРЭТ», «Алмаз-Антей» и пр.

Каждый заказчик, когда-либо работавший с НПО «ГКМП», положительно отзываясь о сотрудничестве и готов вновь заключать взаимовыгодные контракты. В ответ на это руководство НПО «ГКМП» открыто для сотрудничества и готово развивать новые направления, разрабатывать и производить продукцию, востребованную не только на территории нашей страны, но и за её пределами.



**МИНИСТЕРСТВО  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ТОРГОВЛИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНПРОМТОРГ РОССИИ)**

Пресненская наб., д. 10, стр. 2, Москва, 125039

Тел. (495) 539-21-66

Факс (495) 547-87-83

<http://www.minpromtorg.gov.ru>

31.01.2023 № 8536/05

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

ООО «НПО «ГКМП»

ул. Толбухина, д. 10, корп. 2, пом. 1,  
комн. 11, вн. тер. г. муниципальный округ  
Можайский, г. Москва, 121596

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
о подтверждении производства промышленной продукции на территории  
Российской Федерации**

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации по результатам рассмотрения документов, представленных в соответствии с Правилами выдачи заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 г. № 719, подтверждает производство следующей промышленной продукции на территории Российской Федерации:

Наименование юридического лица (фамилия, имя, отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя): Общество с ограниченной ответственностью «НПО «Группа компаний машиностроения и приборостроения» (ООО «НПО «ГКМП»)

Реквизиты заявления: от 11.01.2023 № 32\2023

ИНН 3250517421 ОГРН (ОГРНИП) 1103256000540

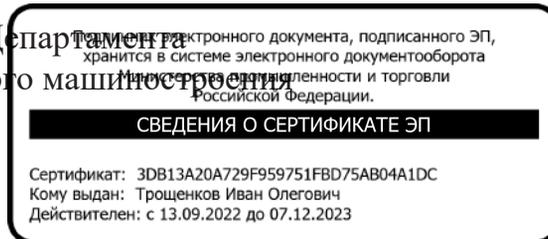
Адрес местонахождения (адрес регистрации по месту пребывания либо по месту жительства): 121596, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, ул. Толбухина, д. 10, корп. 2, пом. 1, комн. 11

Адрес местонахождения производственных помещений, в которых осуществляется деятельность по производству промышленной продукции:  
241022, г. Брянск, бульвар Щорса, д.7

| № | Наименование производимой промышленной продукции | Код промышленной продукции по ОК 034 2014 (КПЕС 2008) | Код промышленной продукции по ТН ВЭД ЕАЭС | Реквизиты документа, содержащего требования к производимой промышленной продукции |
|---|--|---|---|---|
| 1 | Печь автоматизированная газовакуумная АПГВ       | 28.21.13.111  | 8514 19 900 0                             | ТУ 6361-003-65807096-2012   |
| 2 | Печь автоматизированная водородная АПВД          | 28.21.13.111  | 8514 19 900 0                             | ТУ 6361-003-65807096-2012   |

Срок действия: заключение действительно в течение 3 лет со дня его выдачи.

Заместитель директора Департамента  
 станкостроения и тяжелого машиностроения



И.О. Трощенко



**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](mailto:gkmp@gkmp32.com)  
[www.gkmp32.com](http://www.gkmp32.com)