

## Водородная колпаковая электропечь сопротивления КБ 152

### 1. Назначение и общие сведения

Электропечь предназначена для проведения различных термических процессов (пайки, отжига, дегазации и т.п. процессов) в среде водорода или увлажненного форми-газа (смесь из 95% азота и 5% водорода) при температуре до 1500 °С.

### 2. Основные технические характеристики

Потребляемая мощность нагревательной камеры (колпака), кВт, не более	50
Расположение камеры нагревательной (колпака)	вертикальное
Количество нагревательных камер (колпаков)	2
Максимальная температура камеры нагрева, °С	1500
Размеры рабочего пространства камеры нагрева, мм., не менее Диаметр Высота	200 400
Масса садки, кг	15
Рабочая среда в пространстве камеры нагрева	водород, увлажненный форми-газ
Расход рабочего газа, л/ч	400
Точка росы системы осушки водорода, не более	- 50°С
Точка росы системы увлажнения водорода	+ 20 до + 40 °С
Точка росы системы осушки азота газообразного повышенной чистоты сорт 2-й (по ГОСТ 9293-74), не более	- 50°С
Избыточное давление рабочего газа МПа(кгс/см <sup>2</sup> )	0,005-0,15 (0,05-0,15)
Число фаз питающей сети	3
Максимально допустимая температура наружных поверхностей печи, °С	45
Материал нагревателей	Вольфрам
Материал экранной теплоизоляции	Молибден с полированной поверхностью
Материал корпуса и крышек нагревательной камеры	Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота	4000 4000 2500
Уровень звукового давления на расстоянии 1метр от контура механического вакуумного насоса, дБ, не более (без газобалласта/с газобалластом)	60/63
Масса электропечи, т, не более	2

Режим работы – ручной (с задействованными всеми предохранительными блокировками) и автоматический (нагрев, откачка, продувка камеры азотом, проток водорода с совместным контролем по температурному режиму и допустимому давлению газа)

### 3. Конструкция электропечи

Водородная колпаковая электропечь сопротивления КБ 152 с вертикально расположенными камерами нагрева будет изготовлена с учетом требований к изготовлению оборудования для производства изделий электронной техники согласно ОСТ 11.010.013-82

Установка содержит следующие основные узлы и системы:

- Два печных блока в каждом из которых размещены:

- 1) Камера нагревательная, включающая в себя цилиндрический корпус из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, верхнюю и нижнюю крышки, экранную теплоизоляцию, механизм подъема колпака, токоподводы, термопары и стол для размещения садки. Корпус и крышки выполнены с двумя стенками для обеспечения их охлаждения проточной водой;
- 2) В верхней крышке и в корпусе камеры нагревательной предусмотрены смотровые окна, дающие возможность наблюдать за ходом технологического процесса;
- 3) Для измерения и регулирования температуры предусмотрены одна регулирующая и три контрольных термопар ВР(А-1);
- 4) Для обеспечения вертикального перемещения камеры нагревательной предусмотрен электромеханический привод;
- 5) Шкаф управления, имеющий компьютерную систему управления технологическим процессом на основе программируемого логического контроллера Directlogic 06 с 10дюймовой сенсорной панелью оператора и четырехканального прибора «Термодат-19Е6», которая позволяет управлять технологическим процессом как в автоматическом, так и в ручном режиме. Печь укомплектована системой фиксации и архивации параметров технологического процесса с возможностью сохранения, на USB Flash disk, обработки в электронных таблицах Microsoft office Excel, других приложениях и распечатки процесса на бумажном носителе с оформлением необходимых протоколов. Для этого служат компьютер и принтер. Шкаф укомплектован светозвуковой колонной со световой сигнализацией четырех цветов, которая позволяет обслуживающему персоналу дистанционно контролировать ход и стадии технологического процесса, проводимого в печи. Шкаф изготовлен с использованием комплектующих передовых европейских фирм.

- Автоматизированную вакуумную систему с механическим насосом АВПР-60Д, пневматическими вакуумными клапанами. Для измерения остаточного давления служит вакуумметр «Мерадат-ВИТ16Т1». Данный прибор включен в государственный реестр средств измерений РФ;

- Автоматизированную газовую систему, которая предназначена для контроля за расходом газа, подаваемого в камеру нагревательную и газов, выходящих из неё. Газовая система включает в себя генератор водорода, увлажнитель водорода, блок подготовки азота, регулятор расхода газа, газовые клапаны и мановакуумметры. Для сжигания выходящего водорода на каждой из камер нагревательных имеется горелка с запальником, для контроля наличия пламени на ней установлен фотодатчик. Для контроля выходящего газа имеется ротаметр. Также для обеспечения безопасности при работе с водородом в системе газовых трубопроводов установлены пламегаситель и обратный клапан, а на корпусе камеры нагревательной установлен взрывной (предохранительный) клапан.

- разводки проводов и кабелей.

Поверхности деталей и узлов, обращенных в вакуум, будут тщательно очищены от загрязнений с шероховатостью не более  $V_{Ra} 1,6$ . отсутствуют риски, вмятины и царапины на поверхностях фланцевых соединений, соприкасающихся с уплотняющим элементом;

#### 4. Техническая документация

В течение 10 дней с момента подписания договора Поставщик вышлет в адрес Заказчика следующую документацию на русском языке:

4.1 Чертёж с габаритными размерами (ширина, длина, высота) оборудования с учетом опций приобретаемых заказчиком. Чертёж будет включать всё вспомогательное оборудование: пневмо-станцию, гидростанцию, электрошкаф, распределительный шкаф, блок питания, удалённое рабочее место (применение ПЭВМ) и т.п. На чертеже будут указаны точки подвода энергоносителей с привязкой к габаритам оборудования, коммуникационные связи между всеми элементами основного и вспомогательного оборудования. На чертеже будут указаны зоны технического обслуживания основного и вспомогательного оборудования с открытыми дверцами при регулярном осмотре, ремонте, замене масла.

4.2 Требования по монтажу оборудования. Будет уточнен вид установки (установка на основание, установка на фундамент или установка на виброопоры). Указана масса основного и вспомогательного оборудования.

4.3 Чертёж(и) плана фундамента(ов) основного и вспомогательного оборудования. Чертёж будет иметь привязку габаритных размеров основного и вспомогательного оборудования к фундаментам. Чертёж будет включать регламентированные расстояния между основным и вспомогательным оборудованием.

4.4 Данные по энергоносителям: - эл. энергия, показатели: сила тока (А), суммарная мощность (кВт), рабочее напряжение (В/Гц), число фаз, сечение и материал проводников, количество жил, допустимые сетевые колебания напряжения (%);

4.5 Данные по наличию вредных выделений и воздействий на персонал и окружающее оборудование включает следующие показатели: излучение, максимальный уровень шума (дБ), максимальный уровень вибрации, выделение тепла, а также способы их удаления.

4.6 Требования к окружающей среде будут включать следующие показатели (при эксплуатации и хранении): диапазон температур в помещении ( $t^0$ ), диапазон влажности воздуха (в %), допустимые перепады температуры, требования к вентиляции, устойчивость к ощущаемым людьми вибрациям.

4.7 Инструкции по эксплуатации, программированию, обслуживанию оборудования на русском языке.

Вместе с оборудованием поставщик обязуется представить:

4.8 Комплект разрешительной документации на русском языке, подтверждённой Российским Сертификатом соответствия;

4.9 Полный комплект эксплуатационной технической документации на русском языке.

В комплект поставки эксплуатационных документов будут входить: ТО, ИЭ, паспорт, эл. схемы и т.д. в соответствии с ГОСТ 2.601-2006.

#### 5. Комплект поставки

- Два печных блока;
- Два шкафа управления;
- Автоматизированная вакуумная система;
- Автоматизированная газовая система;
- Система электролитической генерации водорода, с максимальным объемом выработки 400 л/ч при нормальных условиях (с возможностью плавной регулировки объемов выработки от 0 до максимального);
- система осушки водорода до точки росы  $-50^{\circ}\text{C}$ ;
- система увлажнения водорода до точки росы в диапазоне от  $+20$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ ;
- система осушки азота газообразного повышенной чистоты сорт 2-й (по ГОСТ 9293-74);
- Не менее двух термопар на зону регулирования;
- Печной трансформатор;
- Комплект документации: паспорт и руководство по эксплуатации на печь, паспорта на комплектующие и приборы, электрические схемы, чертежи запчастей;
- Сертификат соответствия по ГОСТ 12.2.007.09-93;
- Свидетельства о первичной поверке всех средств измерения;

- Комплект ЗИП;
- Дополнительный комплект нагревателей.

## **6. Гарантийные обязательства**

Гарантийный срок на поставляемое оборудование составляет 12 (двенадцать) месяцев с даты его ввода в эксплуатацию (подписания «акта ввода оборудования в эксплуатацию»), но не более 18 (восемнадцати) месяцев с момента поставки оборудования ЗАКАЗЧИКУ.

Гарантийный период для оборудования, которое оказалось дефектным, некомплектным или не соответствующим спецификации продлевается на период простоя до устранения.

ПОСТАВЩИК гарантирует ЗАКАЗЧИКУ возможность в течение 10 лет с момента завершения гарантийных обязательств обеспечить поставку запасных частей и расходных материалов, обеспечить техническое обслуживание оборудования, по отдельным договорам.

## **7. Условия поставки**

Доставка оборудования осуществляется гражданами РФ на условиях поставки DDP (Инкотермс 2010).

### **Срок поставки – 4 месяца после подписания договора.**

В общую сумму контракта входят НДС, доставка на склад Заказчика, расходы на перевозку, упаковку, комплект тех. документации, уплата таможенных пошлин, налогов и других обязательных платежей.

## **8. Упаковка оборудования**

Оборудование поставляется в упаковке, обеспечивающей полную сохранность груза от всякого рода повреждений и коррозии при перевозке его морем и смешанным транспортом, с учетом нескольких перегрузок в пути, а также длительного хранения в условиях жаркого лета и холодной зимы.

Упаковка приспособлена как к крановым перегрузкам, так и перегрузкам ручным способом, на тележках и автокарах.

Упаковка содержит маркировку (наименование и количество единиц оборудования, вес брутто и нетто, габарит и т.д.), пломбы, датчики удара тары и определения угла её наклона.

## **9. Особенности поставки**

В поставляемом оборудовании будут использованы унифицированные узлы, комплектующие, оснастка, система автоматического управления и контроля модельного ряда вакуумных электропечей, производства ООО «НПП МосЗЭТО», в т.ч. имеющиеся у Заказчика. Это обеспечивает высокую ремонтпригодность имеющихся в эксплуатации вакуумных электропечей и упрощение обучения обслуживающего персонала.

Примененная в поставляемом оборудовании унифицированная система автоматического управления и контроля дает возможность организовать централизованное управление работой нескольких вакуумных электропечей, имеющихся у Заказчика, с оформлением необходимых протоколов.

## **10. Условия эксплуатации**

10.1 Климатическое исполнение оборудования по ГОСТ 15150-69 – для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом (УХЛ);

10.2 Категория размещения оборудования при монтаже и эксплуатации по ГОСТ 15150-69 – 4;

10.3 Тип атмосферы при хранении на объекте применения – закрытое отапливаемое и вентилируемое помещение;

10.4 Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130 – Д (пониженная пожароопасность);

10.5 Разряд зрительных работ – V<sub>6</sub> в соответствии со сводом правил СП 52.13330.2011 «СНиП 23 05-95 естественное и искусственное освещение»;

10.6 Параметры окружающей среды в различных режимах эксплуатации:

- окружающая среда – воздух;
- температура окружающей среды от +5 до +40 °С;
- давление окружающей среды от 84÷106,7 кПа.