



**УСТАНОВКА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОКРЫТИЙ ГАЗОВЫМ  
ЦИРКУЛЯЦИОННЫМ МЕТОДОМ**

**типа «УМП»**



**Содержание:**

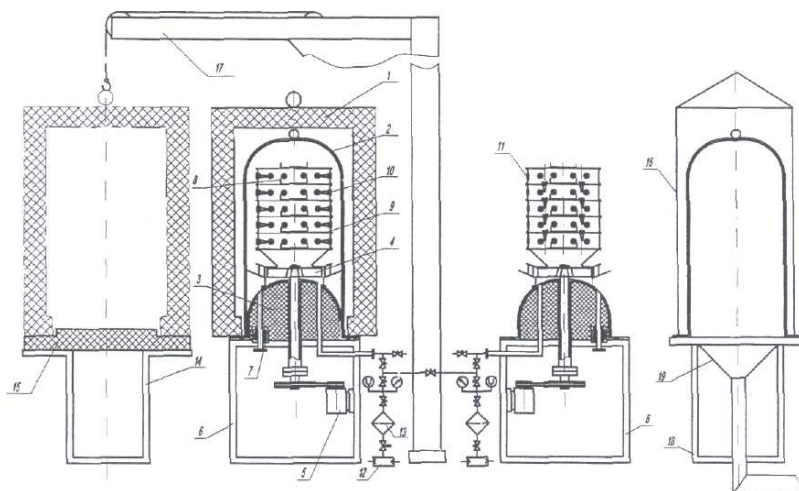
1. Назначение оборудования. Технологические процессы, в которых используется оборудование.
2. Особенности используемых физических процессов.
3. Техническое описание. Особенности конструкции. Преимущества оборудования.
4. Технические характеристики.
5. Гарантийные обязательства, правила хранения и транспортировки. Срок службы. Сертификации.
6. Особенности эксплуатации.
  - 6.1 Меры безопасности.
  - 6.2 Требования к персоналу.
  - 6.3 Требования к производственной площадке и монтажу.
  - 6.4 Требования к коммуникациям и энергоресурсам.
7. Объем поставки. Особенности комплектации.
8. Возможные модификации. Сопутствующее оборудование.

## 1. Назначение оборудования. Технологические процессы, в которых используется оборудование.

Установка типа «УМП» является современным оборудованием и характеризуется компактной конструкцией, оснащенной реактором для нанесения покрытий. Установка предназначена для нанесения многокомпонентных защитных диффузионных покрытий газовым циркуляционным методом (алитирование, хромирование, хромоалитирование).

## 2. Особенности используемых физических процессов.

Механизм образования диффузионных покрытий теснейшим образом связан с процессом диффузии в твердых телах. Этот метод осуществляют при высоких температурах. Атомы металла покрытия внедряются в кристаллическую решетку защищаемого металла, поэтому прочность связи покрытия с основным материалом резко возрастает. Данный метод нанесения покрытий применяется для защиты поверхности стали хромом. Пропускание паров хлорида хрома над поверхностью стали, нагретой до



1000°C, обеспечивает формирование хромового покрытия, прочно сцепленного с основой через промежуточный слой сплава Fe-Cr с содержанием хрома до 30%. Преимущества метода - малая пористость покрытий и возможность металлизации внутренних поверхностей и деталей сложной конфигурации, недостаток - низкая производительность, обусловленная диффузионными процессами или химическими реакциями на поверхности раздела.

При вакуумном способе хромируемые изделия находятся или в контакте с порошком хрома, или на некотором расстоянии от него. Вакуум облегчает испарение хрома и его перенос к обрабатываемой поверхности. Насыщение поверхности хромом происходит благодаря образованию при высокой температуре паровой фазы, содержащей хром.

## 3. Техническое описание. Особенности конструкции. Преимущества оборудования.

Перечень составных частей установки:

- Электродпечь;
- Внутрикамерная секция электродпечи;
- Экран-нагреватель (муфель);
- Механизм подъема;
- Основание;
- Вакуумная система;
- Система водоохлаждения;
- Система управления.



В установке типа «УМП» на двух рамах (6) установлены футерованные подставки (3) с вентиляторами (5), испарителями (7) и патрубками для присоединения вакуумной системы. На эти подставки устанавливаются устройства для обеспечения заданного направления газового потока (4) и муфели (2). Муфель и футерованная подставка образуют реактор, в котором при нагреве за счет испарения химических реактивов создается заданное давление рабочей газовой среды. Это давление контролируется датчиком. Циркуляция газового потока осуществляется путем движения газа от вентилятора, через устройство направления газового потока, канал между муфелем и оснасткой (9), через отверстия в оснастке к насыщающим элементам (8) и насыщаемым деталям (10).

Регулирование газового потока в зависимости от требований к насыщаемым деталям осуществляется заглушками (11) оснастки.

На муфель устанавливается электропечь (1), обеспечивающая равномерный нагрев оснастки с насыщаемыми деталями. Нагрев осуществляется по установленной программе микропроцессорным регулятором температуры. В процессе нагрева производится регистрация температуры в зонах электропечи и испарителя, а также давления в реакторе. Перед нагревом в реакторе создается разрежение с помощью системы откачки, имеющей в своем составе механический насос (12), фильтр (13), электромагнитные и ручные клапаны и датчики давления. Предусмотрено резервирование вакуумных насосов. Электрооборудование размещено в шкафу управления. Для ускорения процесса охлаждения и сокращения времени цикла в установке предусмотрен съём электропечи с муфеля и перенос её на раму (14) с теплоизоляционной подставкой (15). Для защиты оборудования и обслуживающего персонала от излучения на муфель устанавливается экранирующий кожух (16).

Перенос электропечи, муфеля и экранирующего кожуха с одного поста на другой и раму с теплоизоляционной подставкой осуществляется поворотным консольным краном (17). В состав установки входит еще одна рама (18), на которую устанавливается муфель на время загрузки садки. Эта рама имеет раструб (19), присоединенный к вентиляционной системе. В установке типа «УМП» возможно изменение скорости газового потока в процессе технологического цикла. Регистрация температуры и давления ведется ПК.

Вакуумная система состоит из механических насосов, клапанов и необходимых датчиков вакуума и давления. Колебания механических насосов нивелируются при помощи сильфонных компенсаторов.

Систему управления печи составляет шкаф управления с контрольно-измерительной аппаратурой, оснащенный ПК, а также датчики и исполнительные элементы, установленные на установке.

В шкафу управления установлено следующее оборудование:

- Вводные автоматические выключатели для подключения электроэнергии;

- Амперметры тока нагревательных элементов;
  - Приборы регулирования и сигнализации;
  - Силовые трансформаторы;
  - Преобразователь для частотного регулирования двигателями вентиляторов;
  - Кнопки управления (пуск, останов, стоп);
  - Персональный компьютер;
  - Кнопка «СТОП БЕЗОПАСНОСТИ».
- Система управления обеспечивает необходимые блокировки безопасности.

#### 4. Технические характеристики.

Наименование установки (полное): Установка для нанесения многокомпонентных покрытий газовым циркуляционным методом.

Наименование установки (краткое): «УМП».

Вид установки: Напыление.

Рабочий процесс, среда: Нанесения защитных покрытий.

Основные технические параметры	УМП-500	УМП-800
Максимальная рабочая температура, °С	1000	1000
Равномерность распределения температуры в рабочем пространстве, °С	±10	±10
Температура испарителя, °С	190...220	190...220
Давление газа-переносчика (аргон + хлориды насыщающих элементов), бар абс.	1.2	1.2
Рабочий вакуум до температуры 600, °С (пустая и чистая печь), Па	6,65	6,65
Максимальное натекание с пустым чистым муфелем, мкм рт.ст.×л/с	< 3	< 3
Максимальное натекание с остатками хлоридов, мкм рт.ст.×л/с	< 30	< 30
Объем реактора, л	240	
Материал муфеля и крышек	сплав ХН78Т (ЭИ 435)	сплав ХН78Т (ЭИ 435)
Нагревательные элементы камеры	сплав Х20Н80-Н	сплав Х20Н80-Н
Нагревательная мощность, кВт	40	40
Кол-во нагревательных зон, шт.	3	3
Масса садки с оснасткой, кг	200	700
Размеры рабочего пространства (Диаметр*В), мм	400*700	800*1200

*Примечание.* Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на внесение в конструкцию изделия не принципиальных изменений, не влияющих на основные технические характеристики изделия.

#### 5. Гарантийные обязательства, правила хранения и транспортировки. Срок службы. Сертификации.

##### 5.1 Гарантийные обязательства.

Гарантийные обязательства ПАО «Электромеханика» при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации изделия действуют в течение 12 месяцев со дня сдачи изделия в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки изделия Заказчику.



## **5.2 Правила хранения.**

Условия хранения установки в части воздействия климатических факторов по группе 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

## **5.3 Транспортировка.**

Транспортирование установки возможно любым видом транспорта в упаковке завода-изготовителя. Транспортирование в пределах цеховых помещений возможно без упаковки. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – средние (С) по ГОСТ 23216-78, а в части воздействия климатических факторов по группе 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

## **5.4. Сертификация.**

Товар сертифицирован. Документом, который гарантирует качество и безопасность продукции, является Сертификат соответствия ТРТС (сертификат соответствия техническому регламенту Таможенного союза). Дополнительной регистрации в Ростехнадзоре не требуется.

## **6. Особенности эксплуатации.**

### **6.1. Меры безопасности при использовании установки.**

Необходимо соблюдать общие правила безопасности труда при выполнении электросварочных работ ОСТ 1.42095-80 и ГОСТ 12.3.003-86.

Заземление установки должно быть выполнено в соответствии с действующими правилами устройства электроустановок ГОСТ 12.2.007.8-75.

Провода от электропитания должны быть надежно изолированы и защищены от механических повреждений и действия высоких температур.

### **6.2. Требования к персоналу.**

К работе на установке допускается лишь персонал, прошедший специальную подготовку по обслуживанию и наладке установки, аттестованный на электробезопасность, не ниже II группы и прошедший медицинскую комиссию.

### **6.3. Требования к производственной площадке и монтажу оборудования.**

Монтаж оборудования производится согласно предоставляемой заводом-изготовителем монтажной схемы (фундаментного чертежа) с указанием точек подвода энергоресурсов, занимаемой площади и т.д.

Требования к фундаменту:

Фундамент производит завод-потребитель на основании данного задания и местных условий: состояния грунта, уровня грунтовых вод и т.д.

### **6.4. Требования к коммуникациям и энергоресурсам.**

Установка рассчитана на работу с питанием от электрической сети переменного трехфазного тока напряжением  $400 \text{ В} \pm 10\%$  и частотой  $50 \text{ Гц} \pm 1$ , отвечающей по показателям качества электроэнергии требованиям ГОСТ 13109-97, с заземленной нейтралью.

Условия эксплуатации печи должны соответствовать климатическому исполнению УХЛ, категории размещения по ГОСТ 15150-69 при производственных условиях потребителя:

- наличия вытяжной вентиляции;
- наличия сжатого воздуха с давлением не менее  $0,4 \text{ МПа}$  ( $4 \text{ кгс/см}^2$ ).
- наличия охлаждающей воды с давлением в подводящей магистрали не менее  $0,25 \text{ МПа}$  ( $2,5 \text{ кгс/см}^2$ ).



Требования к качеству охлаждающей воды должны соответствовать ГОСТ 16323-79 (ОСТ 16.0.801.399-87):

Взвешенные вещества, мг/л, не более	10
Жесткость общая, мг-экв/л, не более	3,5
Удельное электросопротивление, Ом×см, не менее	4000
Сульфаты (SO <sub>4</sub> ), мг/л, не более	3
Железо общее (Fe), мг/л, не более	0,2

*Примечание.* Содержание в охлаждающей воде масел, смолообразных продуктов, нитритов не допускается. Температура подаваемой воды должна быть не более  $+20 \pm 3$  °С.

#### 7. Объем поставки. Особенности комплектации.

Наименование	Количество
Установка в сборе	1
Комплект ЗИП согласно ведомости	1
Эксплуатационные документы	
Руководство по эксплуатации	1
Монтажный чертеж	1
Ведомость ЗИП	1

#### 8. Возможные модификации. Сопутствующее оборудование.

В настоящее время ПАО «Электромеханика» производит несколько модификаций установок типа «УМП», чьи параметры отличаются друг от друга габаритами рабочего пространства и массой садки. Модификация установки может быть изменена, в зависимости от требований заказчика.