



Установка для нанесения покрытий «ННВ-2»





Содержание:

1. Назначение оборудования. Технологические процессы, в которых используется оборудование.
2. Особенности используемых физических процессов.
3. Техническое описание. Особенности конструкции. Преимущества и недостатки 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 ННВ-2 предназначена для ионно-плазменного нанесения в вакууме покрытий на различные изделия, формирования переходных слоев между основой и покрытием, осаждения эрозионностойких и износостойких покрытий, модификации материалов и изделий. Выполнение нескольких этапов, проходящих в едином рабочем цикле:

- ионно-плазменная очистка и активация поверхности изделий;
- ионно-плазменное нанесение функциональных покрытий;
- формирование упрочненного азотированного подслоя.



Рис. 1. Общий вид установки

2. Особенности используемых физических процессов.

В центре вакуумной камеры расположен планетарный механизм, а по ее периметру установлены испарители. Для предварительной очистки и активации поверхности подложек камера оснащается ионным источником и нагревательным элементом. При равномерном нагреве вращающихся деталей происходит испарение воды и углеводородных соединений и увеличение подвижности поверхностных атомов и молекул. Для очистки поверхности от оксидной пленки и других относительно термостабильных загрязнений проводится ее обработка выходящим из ионного источника пучком ионов с энергией 1–1,5 кэВ, причем предварительная обработка поверхности в вакууме значительно улучшает адгезию защитной пленки. Такая установка используется в промышленном производстве для нанесения различных видов покрытий.

3. Техническое описание. Особенности конструкции. Преимущества и недостатки оборудования.

Установка состоит из следующих основных узлов:

- Камера

- Дверь
- Рама
- Испаритель (3 шт.)
- Система вакуумная
- Вращатель
- Тележка
- Система пневматическая
- Система водоохлаждения
- Система напуска газа
- Шкаф управления
- Шкаф силовой
- Электроразводка
- Экраны защитные

Корпус камеры технологической выполнен из нержавеющей стали в виде шестигранной призмы с рубашкой водяного охлаждения и содержит все необходимые патрубки для присоединения трех водоохлаждаемых фланцев с планарными испарителями, вакуумной системы откачки, патрубков для измерения вакуума, патрубков для напуска технологических газов и фланца для прижима откатной двери. На верхнем фланце камеры установлены технологические вакуумные преобразователи, связанные с работой натекателя газового цифрового 3-х канального "Мета-хром". Смотровое окно, размещенное на одной из стенок камеры, предназначено для контроля температуры изделий с помощью наружного пирометра.

Дверь изготовлена из нержавеющей стали с рубашкой водяного охлаждения. На двери со стороны вакуумной камеры закреплен консольно планетарный вращатель с 12-ю шпинделями. На двери располагаются два гермоввода: электрический и механический. Также имеются два проходных патрубка для ввода трубок охлаждения шпинделя вращателя. Для прижима фланца двери к фланцу камеры на двери установлены четыре клиновых прижима с пневмоприводом. Дверь шарнирно закреплена на кронштейнах откатной тележки и имеет возможность регулировки прилегания фланца к ответному фланцу камеры с помощью 2 х нажимных болтов.

Рама представляет собой сварную конструкцию, являющуюся общей базой для камеры, откатной тележки и установленной на тележке двери с планетарным вращателем. Рама имеет опорные пластики с шестью отверстиями Ø22 мм для фиксации установки к полу с помощью цанговых анкерных болтов.

Испарители.

На трех прямоугольных фланцах камеры размещаются вертикально водоохлаждаемые фланцы из нержавеющей стали. На фланцах через герметичные вводы крепятся планарные испарители. Токоподводы испарителей также охлаждаются водой.

В планарном протяжённом испарителе испаряемые материалы применяются в виде сменных пластин размером 800x120x30 мм. Конструктивно возможна установка испарителей с размером катода высотой до 1200 мм. Движение катодного пятна по длине катода обеспечивается специализированным источником питания. Имеются датчики крайнего положения катодного пятна.

Вакуумная система служит для создания требуемого вакуума в камере установки.

Система состоит из паромасляного вакуумного насоса, двухроторного, двух пластинчато-роторных вакуумных насосов, комплекта вакуумных клапанов, трубопроводов и вакуумных преобразователей. Все вакуумные клапаны установки с пневмоприводом.

Конструкция вакуумной системы обеспечивает аварийное закрытие клапана высоковакуумного насоса и других вакуумных клапанов при падении давления в камере ниже допустимого, а также аварийное перекрытие трубопроводов на всасывании вакуумных насосов при внезапном прекращении подачи электроэнергии.

Перед паромасляным насосом установлена водоохлаждаемая ловушка, препятствующая попаданию вакуумного масла в камеру.

Управление вакуумной системой производится в автоматизированном или ручном режиме с помощью ПК. На дисплей выводится информация о состоянии вакуума в магистралях вакуумной системы и в камере.

Вращатель установки обеспечивает перемещение изделий с оснасткой в процессе нанесения покрытий. Вращатель консольно закреплен на внутренней поверхности двери на приваренных платиках.

Силовой каркас узла представляет собой сварную конструкцию из цилиндрического корпуса и ребер из листов. Каркас выполнен из нержавеющей стали.

В каркас через изоляционные проставки установлен шпindelный узел с планетарной передачей. 12 шпindelных узлов со звездочками приводятся во вращение, обкатывая цепь, неподвижно закрепленную на диске шпинделя. Шпindel приводится во вращение от асинхронного электродвигателя через червячный редуктор, карданный вал и коническую передачу. Механический ввод вращательного движения осуществляется через резиновые манжетные уплотнения. Дополнительная герметичность ввода обеспечивается масляным уплотнением. Полюй вал шпинделя охлаждается водой через коллектор в нижней части узла.

Внизу шпинделя закреплен электрический коллектор из двух колец и щеточный узел для возможности подключения термопары к напыляемым изделиям.

Вращающиеся элементы узла, подшипниковые узлы и щеточный узел закрыты съемными кожухами от напыления.

Тележка предназначена для перемещения (открытия/закрытия) двери с вращателем и изделиями в положение загрузки/выгрузки изделий и в положение нанесения покрытий.

Узел представляет собой сварную рамную конструкцию из квадратных труб с колесами. Задние колеса приводятся во вращение установленным на валу мотор-редуктором с асинхронным электродвигателем. С одной стороны рамы тележки установлены плоские опорные колеса. С другой стороны, закреплены колеса с проточкой под призматический направляющий рельс.

На раме тележки неподвижно установлены две треугольные сварные фермы, обеспечивающие крепление двери на верхних шарнирах и регулировку с помощью нижних нажимных винтов положения плоскости фланца двери относительно фланца камеры для равномерного прилегания резинового уплотнения.

Система пневматическая предназначена для управления работой вакуумной системы и узлов установки, а также для обеспечения безопасной работы при аварийном отключении электроэнергии.

Система водоохлаждения предназначена для распределения и подачи охлаждающей воды к узлам и конструкциям установки.

Система охлаждения – автономная замкнутого типа с чиллером с воздушным охлаждением.

Подача воды на узлы установки производится из емкости чиллера, далее вода поступает в напорный коллектор, от него распределяется на охлаждение элементов установки, после происходит слив в сливной коллектор, далее вода поступает для охлаждения в бак чиллера.

На напорном коллекторе установлен электроконтактный манометр, выдающий блокировочный сигнал для системы управления установкой на прерывание технологического процесса при выходе давления охлаждающей воды за установленные пределы. Проток воды через сливной коллектор контролируется с помощью датчиков протока. Температура воды на сливе на каждом канале контролируется термореле. Информация о наличии или отсутствии протока воды в каком-либо узле выводится на экран оператора.

Контур системы охлаждения должен заполняться дистиллированной водой.

4. Технические характеристики.

Основные параметры	Значения
Напряжение питающей сети, В	400±10%
Номинальная частота, Гц	50±1
Число фаз	3
Потребляемая электрическая мощность установки, кВт	130
Размер напыляемого изделия (Диам.хВ) мм	800*1000
Масса напыляемого изделия с оснасткой, кг	125
Частота вращения шпинделя, об/мин	0,3 - 5
Количество позиций планетарного вращателя	12
Количество дуговых планарных испарителей, шт.	3
Размеры катода испарителя, мм	120*800*30
Количество рабочих газов, шт.	3
Предварительный вакуум в камере нанесения покрытий, Па	$4*10^{-3} - 6*10^{-3}$
Давление сжатого воздуха, Па (кг/см ²), в пределах	$4*10^5 - 6*10^5$ (4-6)
Габаритные размеры установки (ДхШхВ), мм	4500*2950*2700
Масса установки, кг	3000

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 МПа (4 кгс/см²).
- наличия охлаждающей воды с давлением в подводящей магистрали не менее 0,25 МПа (2,5 кгс/см²).

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 ₄), 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 $+20 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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» выпускает установку ННВ-2 только с характеристиками, указанными в данном техническом описании. Аналогичным оборудованием может быть использована установка «УНП-300».