



Установка плазменная универсальная «УПУ-10»



**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 плазменная универсальная «УПУ-10» предназначена для нанесения металлических и керамических порошковых материалов, а также материалов в виде проволоки на поверхности деталей и сборочных единиц методом плазменного напыления и позволяет наносить износостойкие, коррозионностойкие, фрикционные, изоляционные и другие специальные покрытия из двух порошковых дозаторов.

Нанесение покрытий на установке УПУ-10 осуществляется плазменной струей путем осаждения на изделие частиц напыляемого материала, вводимого в плазменную струю в виде порошка. Напыление возможно производить смесью двух порошков или осуществлять непрерывный процесс напыления переходом с одного дозатора на другой.

При соударении с изделием частицы, находящиеся в расплавленном или пластическом состоянии, деформируются и внедряются в микронеровности изделия или пластически его деформируют с образованием общих точек физико-химического взаимодействия, обеспечивающих прочность сцепления и плотность покрытия. Формирование слоя покрытия необходимой толщины осуществляется путем послойного напыления при перемещении плазматрона относительно напыляемой поверхности.

Управление питанием для плазматрона от выпрямителя для плазменного напыления осуществляется через шкаф управления. В последнем, кроме того, расположена газовая панель, к которой подходит газ от баллонов.

Охлаждение плазматронов дистиллированной водой производится от автономной замкнутой системы, которая задействована в общий полуавтоматический цикл работы плазменной установки. Наносимые порошки вводятся в плазматрон из дозатора вибромеханического типа потоком транспортирующего газа по эластичным трубкам.

2. Особенности используемых физических процессов.

Технологические возможности расширены за счет применения двух дозаторов, что позволяет изменять природу порошка, производить напыление смесью двух порошков, осуществлять непрерывный процесс напыления переходом с одного дозатора на другой.

Улучшено качество напыления за счет варьирования количества вводимой в плазматрон энергии (за счет изменения тока и напряжения).

Увеличен ресурс работы катода и анода плазматрона за счет плавного нарастания тока после возбуждения дуги, возможности работы на пониженных (<315 А) тока, при повышенных (180 В) напряжениях и применения бидистиллята для охлаждения плазматрона.

3. Техническое описание. Особенности конструкции. Преимущества оборудования.

3.1 Техническое описание узлов и систем управления установки.

В состав установки входят следующие основные узлы:

- Плазматрон
- Дозатор
- Система водяного охлаждения
- Источник питания
- Газоводозэлектроразводка
- Шкаф управления

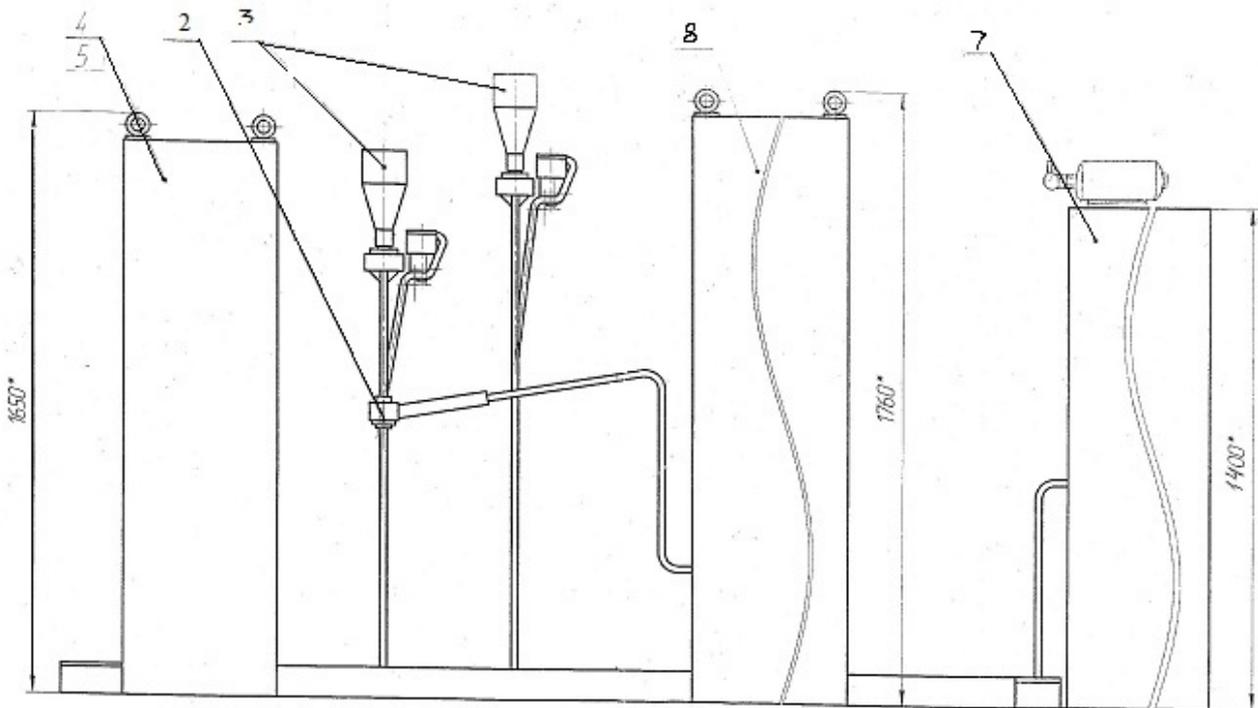


Рис.2. Вид в плане с позициями

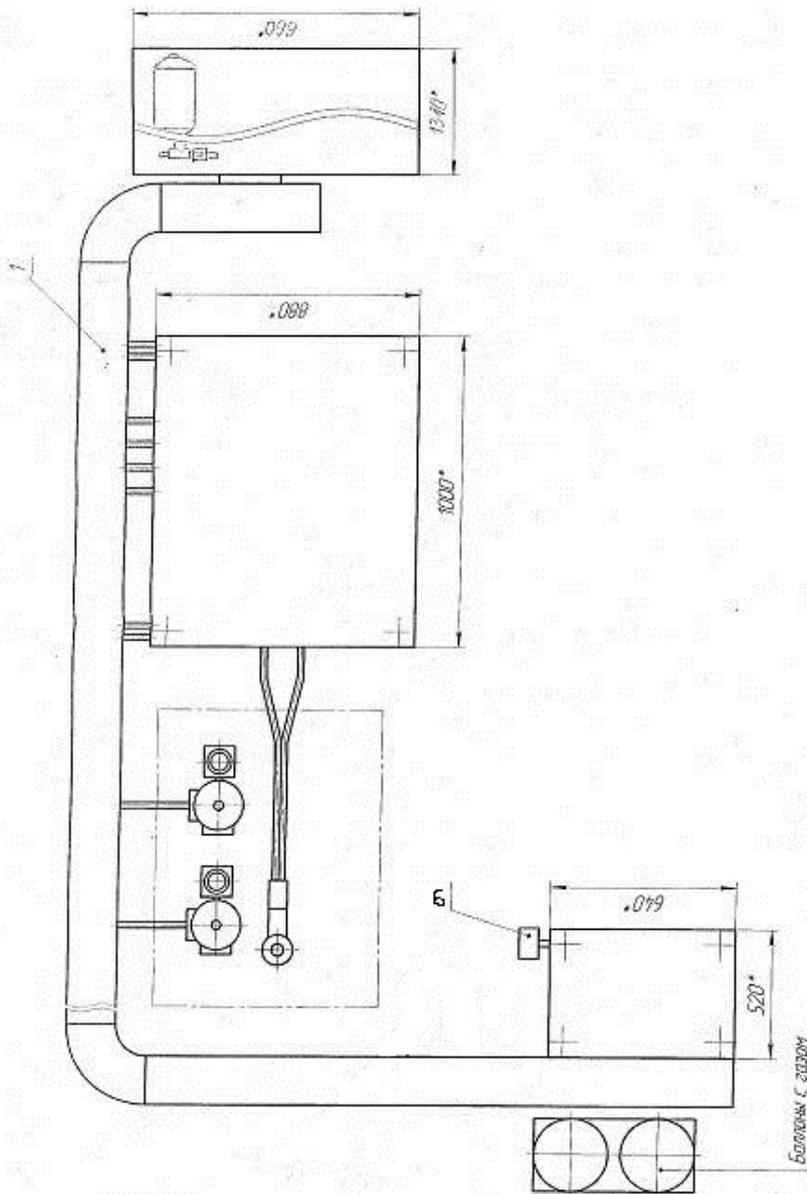


Рис.3. Вид в плане с позициями (вид сверху)

Поз. по рис.2,3	Наименование
1	Газоводоелектроразводка
2	Плазмотрон ПП-25
3	Дозатор
4	Шкаф управления
5	Блок газообеспечения
6	Пульт дублирующий
7	Система охлаждения плазмотрона
8	Источник питания

3.1.1 Плазмотрон.

Плазмотрон представляет собой разборную конструкцию, состоящую из катодной и анодной частей, разделенных изолятором. Генерирование плазменной струи в плазмотроне осуществляется следующим образом. В дуговую камеру подается плазмообразующий газ, а к водоохлаждаемым катодной и анодной частям подается напряжение от источника питания. После пробоя дугового промежутка между катодом (электродом) и анодом (соплом) искровым разрядом осциллятора возбуждается дуга, которая ионизирует газ, проходящий через дуговую камеру сопла, превращая его в плазменную струю.

3.1.2 Дозатор.

Дозатор состоит из бункера, электромеханического привода, механизма наклона. Подача порошка к плазмотрону производится от двух дозаторов транспортирующим газом аргоном и/или азотом. Равномерность ссыпания порошка достигается за счет применения каскада конусов и изменения диаметра дюзы d сменного конуса. Расход порошка определяется частотой вращения электродвигателя, амплитудой колебания лотка (величина амплитуды изменяется винтом), изменением положения дозатора с помощью механизма наклона, а также изменением диаметра и величины зазора (расстояния до лотка) дюз бункера.

Ссыпание порошка с лотка в приемную воронку основано на принципе перемещения сыпучих материалов по горизонтальному вибрирующему лотку.

Из приемной воронки порошок подается в плазмотрон транспортирующим газом. Герметизация бункера осуществляется уплотнениями. Дозатор крепится в вертикальном положении.

3.1.3 Система водяного охлаждения.

В установке «УПУ-10» предусмотрено охлаждение от установленного чиллера для обеспечения замкнутой системы водяного охлаждения плазмотрона и источника питания.

Требования к водоснабжению:

Бидистиллят должен соответствовать всем нормам и требованиям по ГОСТ 6709-72.

Объем бидистиллята в системе охлаждения плазмотрона, м ³ , не менее	0,15
Пропускная способность системы охлаждения плазматрона при $3,2 \times 10^5$ Па, м ³ /с, не менее	0,0002
Максимальная температура бидистиллята, °С	50+10%

Чиллер TAEvo с воздушным охлаждением конденсатора разработан для использования в секторе «промышленного холода». Панели конденсатора расположены с одной стороны водоохладителя, что идеально подходит для предприятий с ограниченной площадью.

В данной установке чиллер через расширительный бак заправляется бидистиллированной жидкостью по ГОСТ 6709-72.

3.1.4 Источник питания.

Источник питания выполнен по схеме тиристорного выпрямителя и предназначен для питания установок плазменного напыления. Выпрямитель тиристорный, силовой трансформатор и дроссель выполнены с водяным охлаждением, что позволяет обеспечить снижение габаритов и массы источника питания.

Конструктивно система управления представляет собой кассетницу с набором модулей, реализованных на современной элементной базе.

Система управления обеспечивает регулирование выходного тока выпрямителя.

К достоинствам источника следует отнести:

- Быстродействующее отключение в случаях перегрузки по току;

- Простоту обслуживания;
- Отсутствие необходимости проведения «фазировки» источника при первом включении.

Основные технические характеристики источника питания.

Номинальный рабочий ток, А	650
Диапазон регулирования выходного тока, А	100-700±10%
Напряжение холостого хода, В	160±10%
Номинальное (рабочее) напряжение, В	120
Потребляемая мощность, кВА, не более	150
Напряжение трёхфазной питающей сети частотой 50 Гц, В	380±10%
Расход охлаждающей воды, л/мин, не менее	30
Габаритные размеры, мм, Д*Ш*В	800*1000*1744
Масса, кг, не более	600

3.1.5 Газоводозэлектроразводка.

Газоводозэлектроразводка служит для электрической связи установки с электромеханическими сборочными единицами.

3.2 Система управления.

Основной режим работы – автоматизированный (переключатель находится в положении «Работа»). Режим предусматривает исполнение циклограммы согласно временным диаграммам только при наличии воды, охлаждающей плазмотрон – бидистиллята, при полностью смонтированной установке.

Основным элементом схемы управления является микроконтроллер. Он осуществляет исполнение циклограммы процесса напыления в соответствии с заложенной в него программой и в зависимости от положения органов управления на лицевой панели шкафа управления. Запуск схемы производится с панели управления или с дублирующего пульта кнопкой «Пуск».

Контроллер выдает напряжение на определенные группы переключателей панели выдержек времени, считывает положение переключателей и осуществляет заданную выдержку времени для каждого участка циклограммы.

Контроллер внутренними контактами реле осуществляет включение и выключение узлов и механизмов установки и контроль за исполнением команд.

3.3 Особенности конструкции.

Расход порошка определяется частотой вращения электродвигателя, амплитудой колебания лотка (величина амплитуды изменяется винтом), изменением положения дозатора с помощью механизма наклона, а также изменением диаметра и величины зазора (расстояния до лотка) дюз бункера.

Ссыпание порошка с лотка в приемную воронку основано на принципе перемещения сыпучих материалов по горизонтальному вибрирующему лотку. Из приемной воронки порошок подается в плазмотрон транспортирующим газом.

Герметизация бункера осуществляется уплотнениями.

Дозатор крепится в вертикальном положении.

Расход транспортирующего газа определяется в зависимости от напряжения (в вольтах) при давлении на выходе из редуктора.



3.4 Преимущества оборудования.

Плазменная установка обеспечивает:

- нанесение покрытия на деталь непрерывным потоком быстродвигающихся, разогретых до размягчения или плавления частиц напыляемого материала (порошок или проволока) от источника ВПН-650. Выбор типа напыляемого материала производится с панели управления шкафа;
- стабилизацию скорости подачи присадочной проволоки и скоростей вращения двигателей дозаторов по сети и нагрузке;
- напыление двумя разновидностями транспортирующего газа: аргон или азот. Выбор требуемого газа производится с панели управления;
- напыление тремя разновидностями плазмообразующего газа: аргон-азот-смесь аргона с азотом. Выбор требуемого газа производится с панели;
- блокировку процесса напыления по минимальному давлению плазмообразующего газа и по параметрам воды;
- два режима работы: автоматический и наладочный. Автоматический режим обеспечивает процесс напыления согласно циклограмме процесса.

4. Технические характеристики.

Основные технические параметры	Значения
Мощность установки, номинальная, кВт	120
Мощность плазмотрона, максимальная, кВт	25±10%
Диапазон рабочего тока, А	(100-700) ±10%
Диапазон рабочего напряжения на плазмотроне, В	25-70
Нестабильность тока, %	3,0
Количество порошковых дозаторов, шт.	2
Объем дозатора, м ³	45*10 ⁻⁴ ±10%
Максимальная производительность подачи порошка по Al ₂ O ₃ дозатором, кг/ч	5±0,25
Максимальная производительность подачи порошка по W дозатором, кг/ч	20±1
Диаметр проволоки для напыления, мм	0,8-1,2
Скорость подачи проволоки для напыления, м/с	0,0051-0,368
Объем бидистиллята в системе охлаждения плазмотрона, м ³	0,15
Плазмообразующий и транспортирующий газы	аргон, азот
Расход газа плазмообразующего, м ³ /с	5*10 ⁻⁴ -83*10 ⁻⁵
Расход газа транспортирующего, м ³ /с	33*10 ⁻⁶ -25*10 ⁻⁵
Давление газа на выходе из редуктора, Па (кгс/см ²)	5*10 ⁵ (5)
Масса плазмотрона, кг	3,6
Масса установки, кг	2100
Габаритные размеры шкафа управления (Д*Ш*В), мм	1000*880*1760
Габаритные размеры шкафа охлаждения (Д*Ш*В), мм	660*1310*1400

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;

- наличии сжатого воздуха с давлением не менее 0,4 МПа (4 кгс/см²).
- наличии 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 ± 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