

ГОРЫНЫЧЪ

**многофункциональный портативный
плазменный комплекс**

Руководство по эксплуатации

Благодарим Вас за выбор многофункционального портативного плазменного комплекса «ГОРЫНЫЧЪ», он позволит выполнять широкий спектр работ с различными материалами в различных средах.

Рекомендуем перед началом эксплуатации внимательно изучить данное руководство, это позволит освоить работу с комплексом в минимальные сроки и без осложнений.

По всем вопросам, связанным с эксплуатацией комплекса, Вы можете получить консультации у региональных дилеров или на сайте www.as-pp.ru.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКСА

1.1 Назначение

Многофункциональный портативный плазменный комплекс «ГОРЫНЫЧЪ» (далее по тексту – комплекс) предназначен для термической обработки негорючих материалов:

- резки чугуна, стали, цветных металлов и их сплавов;
- сварки конструкционных, легированных, нержавеющей сталей, цветных металлов и их сплавов;
- пайки мягкими и твердыми припоями с низкой и высокой температурой плавления;
- сварки-пайки изделий из цветных металлов;
- плавки небольшого количества металла в тиглях;
- поверхностной термообработки;
- вспомогательной обработки в литейном производстве;
- обработки тугоплавких материалов органического и неорганического происхождения (кварцевое стекло, базальт, кварц, гранит, мрамор, бетон, асбоцемент и другие материалы);
- воронения небольших деталей;
- порошкового напыления;
- термического оксидирования;
- закалки;
- обработки термоусадочных материалов;
- изготовления и обработки изделий из стекла;
- нанесения глазури;
- получения химических соединений;
- разделки стеклоткани;
- удаления окислов с поверхности металлов;
- очистки поверхности термостойких изделий и отверстий в них от органических и других загрязнений;
- очистки поверхности и микроотверстий в платиновых фильерах от органических загрязнений;
- оплавления бетона для уменьшения гигроскопичности;
- в ювелирном деле.

При незначительном возгорании в зоне производства работ комплекс может использоваться для мгновенного пожаротушения в режиме погашенной дуги.

1.2 Условия эксплуатации

Комплекс может эксплуатироваться при следующих предельных рабочих значениях климатических факторов внешней среды (климатическое исполнение УХЛ4 по ГОСТ 15150-69):

- температура от +1 до +40°С;
- относительная влажность 80% при температуре +25°С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

1.3 Технические характеристики

Основные технические данные, параметры и характеристики комплекса приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Технические характеристики горелки ГП35

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон тока дуги, А	3–10
Диапазон рабочего напряжения, В	100–200
Время непрерывной работы на одной заправке при токе 6 А, напряжении 130–160 В, диаметре сопла 1,1 мм, мин.	20, не менее
Рабочая жидкость: — для резки; — для остальных операций	— вода дистиллированная или деионизованная ТУ 6-97-48-91; — в зависимости от операции и вида обрабатываемого материала оптимальный состав жидкости выбирается согласно рекомендациям, изложенным в технической литературе и краткой технологической инструкции
Номинальный объем полной заправки рабочей жидкостью, мл	80, не менее
Максимальная температура факела в 2 мм от среза сопла при токе 6 А, напряжении 140–160 В, диаметре сопла 1,1 мм, °С	6 000, не менее
Схема подключения электродов и обрабатываемой детали в электрическую цепь	дуга косвенного действия
Вид полярности дуги	дуга прямой полярности
Сопротивление изоляции кнопки «ПУСК» относительно катода при нормальных климатических условиях, МОм	20, не менее

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение параметра
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75	1
Режим работы	повторно-кратковременный
Время достижения установившегося температурного режима, мин.	3, не более
Масса при полной заправке рабочей жидкостью, кг	1,1, не более
Габариты, мм	60x190x190, не более

Таблица 2 – Технические характеристики блока питания и управления БПУ-220/10

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питающей сети, В	220±22
Частота тока питающей сети, Гц	50/60
Потребляемая мощность, ВА	2 500, не более
Диапазон напряжения поджига дуги, В	270–340
Минимальный ток нагрузки, А	3,0±0,3
Максимальный ток нагрузки, А	10,0±0,3
Шаг регулирования тока нагрузки, А	1,0±0,1
Коэффициент полезного действия при максимальной выходной мощности, %	80, не менее
Режим работы	переключающийся
Масса, кг	4,2, не более
Габариты, мм	263x208x179, не более

1.4 Состав

Комплекс состоит из следующих составных частей:

- блока питания и управления БПУ-220/10 (далее по тексту – БПУ);
- горелки ГП35 (далее по тексту – горелка);
- сетевого шнура;
- комплекта запасных частей и принадлежностей (далее по тексту – комплект ЗИП);
- комплекта эксплуатационной документации;
- сумки для переноски (или коробки).

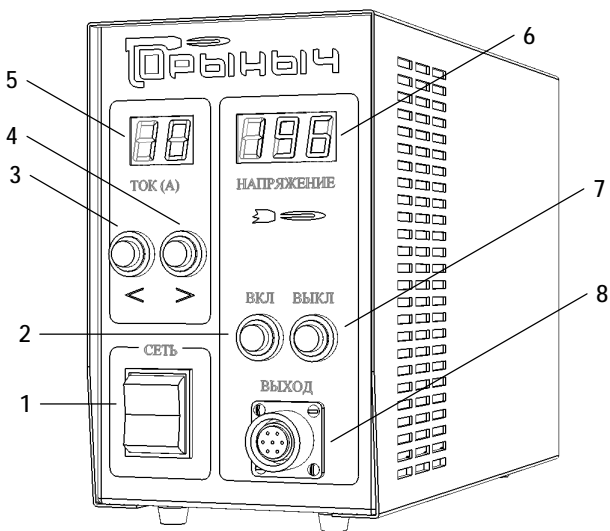
П р и м е ч а н и е – состав комплектов ЗИП и эксплуатационной документации указан в паспорте на комплекс.

1.5 Устройство и работа

Комплекс является электродуговым генератором низкотемпературной плазмы (плазмотроном), получаемой нагревом паров рабочей жидкости до температуры ионизации. Конструктивно комплекс выполнен в виде двух отдельных устройств – БПУ и горелки.

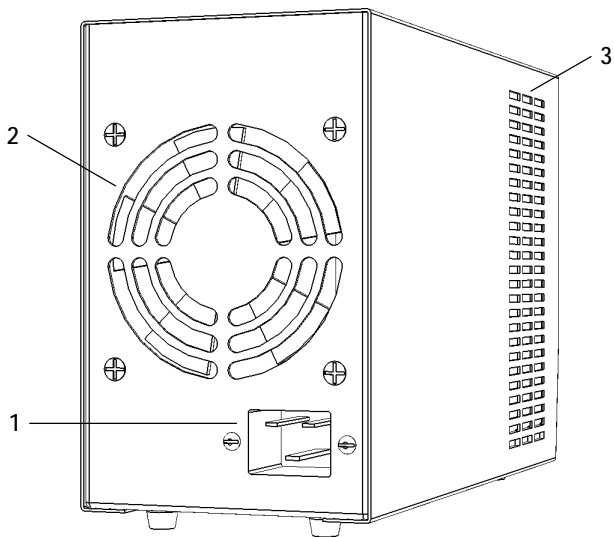
БПУ

БПУ предназначен для питания горелки стабилизированным током заданного значения при выходном напряжении от 30 до 200 В. Он формирует крутопадающую выходную вольт-амперную характеристику и позволяет устанавливать восемь фиксированных значений рабочего тока в диапазоне от 3 до 10 А. Внешний вид БПУ показан на рисунках 1 и 2.



- 1 Сетевой выключатель
- 2 Кнопка включения горелки
- 3 Кнопка уменьшения тока
- 4 Кнопка увеличения тока
- 5 Цифровой индикатор тока
- 6 Цифровой индикатор напряжения
- 7 Кнопка выключения горелки, совмещенная с индикатором включения горелки
- 8 Разъем для подключения горелки

Рисунок 1 – Внешний вид передней панели БПУ



- 1 Разъем для подключения сетевого шнура
- 2 Вентилятор
- 3 Вентиляционные отверстия

Рисунок 2 – Внешний вид задней панели БПУ

БПУ обеспечивает:

- управление основными параметрами комплекса;
- стабилизацию заданного тока горелки;
- защиту комплекса при превышении допустимой температуры;
- звуковую сигнализацию при готовности к работе;
- звуковую сигнализацию при выходе основных параметров за установленные пределы;
- напоминание установленного перед выключением режима;
- учет и индикацию времени наработки горелки.

Функциональное назначение органов управления и индикации БПУ представлено в таблице 3.

Таблица 3

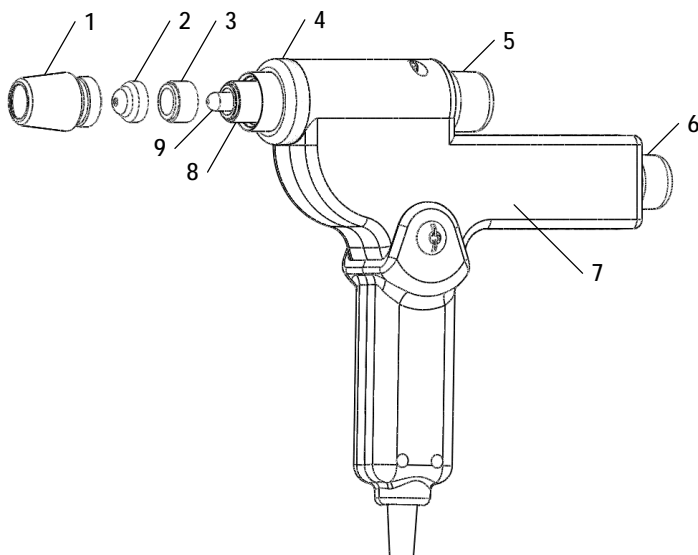
Наименование	Функциональное назначение
Клавиша «СЕТЬ»	Подача питания электросети на БПУ
Кнопка «<<»	Уменьшение значения рабочего тока

Продолжение таблицы 3

Наименование	Функциональное назначение
Кнопка «>>»	Увеличение значения рабочего тока
Кнопка «ВКЛ»	Включение горелки
Кнопка «ВЫКЛ»	Выключение горелки Индикация включения горелки
Индикатор «ТОК»	Индикация значения рабочего тока
Индикатор «НАПРЯЖЕНИЕ»	Индикация значения выходного напряжения

Горелка

Внешний вид горелки показан на рисунке 3.



- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 Колпачок | 6 Заправочная горловина |
| 2 Сопло-анод | 7 Внешний пластиковый кожух |
| 3 Термопроводящая втулка | 8 Испаритель |
| 4 Защитный кожух | 9 Катод |
| 5 Кнопка «ПУСК», совмещенная с регулятором рабочего зазора | |

Рисунок 3 – Внешний вид горелки

Горелка состоит из следующих основных частей: сопла-анода; катода; колпачка; защитного кожуха; теплопроводящей втулки; испарителя; заправочной горловины; корпуса; кнопки «ПУСК», совмещенной с регулятором рабочего зазора; внешнего пластикового кожуха; кабеля питания с разъемом для подключения к БПУ.

Под действием электрической дуги постоянного тока, горящей в пространстве между катодом и соплом-анодом в виде конфузора с диафрагмой (смотри рисунок 3), теплопроводящие элементы электродного узла горелки нагреваются до температуры, достаточной для испарения и закипания рабочей жидкости, поступающей за счет капиллярных сил в испаритель из резервуара-накопителя (аккумулятора) с влагопытывающим пористым наполнителем. Пары рабочей жидкости завихряются в коаксиальном канале и, проходя под давлением от испарителя до сопла-анода, охлаждают катод и сопло-анод, одновременно «перегреваясь» до температуры сухого пара. Известное как «пинч-эффект» взаимодействие тока дуги с его собственным магнитным полем создает силу, под действием которой горящая в межэлектродном пространстве дуга сжимается в узкий шнур, нагревает пары до температуры ионизации и одновременно стабилизируется вихревым потоком плазмообразующих паров преимущественно в приосевой области канала. При этом в стационарных условиях возникает определенное равновесие между газокинетическим давлением паров, стремящимся расширить шнур дуги, и электродинамическими силами, которые его сжимают. В результате этих процессов в горелке создается избыточное давление, под действием которого нагретые до высокой температуры пары рабочей жидкости в виде плазменной струи выходят через отверстие сопла-анода. При этом размер и форма плазменной струи зависят от степени дополнительного так называемого геометрического сжатия дуги стенками профилированного канала сопла-анода, выбор оптимального профиля которого определяется видом плазменной обработки изделия.

Энергия плазменной струи в основном зависит от расхода рабочей жидкости, заданного тока и напряжения горелки, а также частично от состава плазмообразующей среды.

Обрабатываемый материал не включен в электрическую цепь горелки, что соответствует дуге косвенного действия. Энергия на обрабатываемый материал переносится только плазменной струей.

В частном случае при возникновении в плазме ультразвуковых колебаний, сопровождаемых характерным «свистом» плазменной струи, возможно локальное ультразвуковое воздействие на обрабатываемый материал.

1.6 Комплект ЗИП

Комплект ЗИП предназначен для обеспечения удобства в работе, технического обслуживания горелки и изменения характеристик ее плазменной струи.

1.7 Маркировка и пломбирование

На задней стенке БПУ размещен шильдик с заводским номером.

Для исключения возможности несанкционированного вскрытия корпус БПУ опломбирован. Нарушение целостности пломбы лишает права на бесплатный гарантийный ремонт.

1.8 Упаковка

Упаковка комплекса обеспечивает его защиту от воздействия климатических и механических факторов при транспортировании и хранении.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения личной безопасности и безопасности окружающих соблюдайте следующие правила эксплуатации комплекса:

- для подключения БПУ используйте только заземленные сетевые розетки, рассчитанные на переменный ток не менее 16 А с соответствующей проводкой;
- при работе от электрогенератора подключайте комплекс через сетевой фильтр подавления помех, рассчитанный на ток не менее 16 А;
- не загромождайте вентиляционные отверстия БПУ;
- оберегайте БПУ от дождя, снега. Не используйте во влажной среде;
- избегайте телесного контакта с заземленной поверхностью корпуса;
- храните комплекс в сухом и недоступном для детей месте;
- используйте сетевой шнур только по назначению. Оберегайте шнур от нагрева и механических повреждений;
- используйте зажимы или тиски для удержания заготовок;
- при работе применяйте индивидуальные средства защиты: защитные очки с темными стеклами и рукавицы;
- работайте с комплексом в хорошо проветриваемом помещении или при наличии местной вытяжной вентиляции;
- при необходимости используйте удлиняющий провод с двойной изоляцией и площадью поперечного сечения, обеспечивающей прохождение тока не менее 16 А;
- содержите комплекс в чистоте.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- эксплуатировать и обслуживать комплекс без изучения данного руководства;
- прикасаться к металлическим частям работающей или неохлажденной горелки;
- подносить к лицу работающую или неохлажденную горелку;
- заглядывать в сопло-анод работающей горелки;
- работать с комплексом в одежде, имеющей следы масляных пятен, жиров и горючих жидкостей;
- включать горелку вблизи легковоспламеняющихся предметов и жидкостей;
- производить термообработку свежеокрашенных конструкций, а также сосудов и коммуникаций, заполненных горючими или токсичными веществами, газами, парами или находящимися под давлением или под электрическим напряжением;
- использовать комплекс в случаях, когда есть риск воспламенения или взрыва;
- подключать БПУ к розетке электросети без заземления;
- работать с комплексом при повреждении изоляции сетевого шнура, кабеля питания или штырей их разъемов;
- использовать комплекс при неработающей клавише «СЕТЬ»;
- работать с комплексом на металлическом или сыром полу без изолирующего коврика для ног;

- работать в пыльном помещении или в помещении, где ведется абразивная обработка металлов;
- допускать детей и посторонних лиц к работающему комплексу;
- проводить любые виды технического обслуживания (в том числе разбирать горелку, осуществлять замену катода или сопла-анода, заливать рабочую жидкость) при подключенном к электросети БПУ.

2.2 Подготовка рабочего места

Ознакомьтесь и выполните требования подраздела 2.1 «Меры безопасности».

Обеспечьте рабочее место средствами пожаротушения.

Если помещение непроветриваемое, обеспечьте рабочее место местной вытяжной вентиляцией.

Следите за тем, чтобы рабочее место имело достаточное освещение.

Удалите с рабочего места все легковоспламеняющиеся предметы.

Установите БПУ так, чтобы он не располагался вблизи источников тепла и на него не могли попасть искры и расплавленный металл.

Обеспечьте свободный доступ воздуха к системе принудительной вентиляции БПУ.

Подведите к рабочему месту трехпроводный сетевой шнур с сечением каждого провода не менее 2 мм^2 и сопротивлением заземляющего провода не более $0,1 \text{ Ом}$.

Высушите, очистите от окалины, смазки и других загрязнений поверхности обрабатываемых заготовок и деталей.

2.3 Подготовка комплекса

Установите на горелку сопло-анод с отверстием, оптимальным для выполнения планируемой работы в соответствии с рекомендациями, изложенными в краткой технологической инструкции.

Установите между катодом и соплом-анодом начальный зазор вращением кнопки «ПУСК» горелки. При вращении по часовой стрелке расстояние между катодом и соплом-анодом сокращается. По свободному ходу катода, нажатием кнопки «ПУСК» проверьте начальный зазор, он должен составлять $2,0\text{--}2,5 \text{ мм}$. Перемещение должно происходить плавно и без заеданий. Не закручивайте кнопку «ПУСК» до упора катода в сопло-анод.

ВНИМАНИЕ! Усилие нажима на кнопку «ПУСК» для сжатия возвратной пружины должно составлять $2\text{--}3 \text{ кг}$.

Заправьте горелку рабочей жидкостью. Для этого возьмите из комплекта ЗИП шприц и наберите в него около $110\text{--}130 \text{ мл}$ рабочей жидкости – дистиллированную (деионизованную) воду для резки и водный раствор аммиака для сварки. Можно использовать водопроводную воду, очищенную бытовым фильтром для питьевой воды.

ВНИМАНИЕ!

Во избежание выхода плазмотрона из строя из-за разрушения уплотняющих элементов **категорически запрещается** в качестве рабочей жидкости использовать жидкость с добавлением органического растворителя в виде кислород-содержащих соединений углеводородов!

Во избежание выхода плазмотрона из строя **категорически запрещается** в качестве рабочей жидкости использовать наиболее распространенную в быту жидкость!

Отверните крышку заливной горловины, проверьте наличие уплотняющей резиновой прокладки в крышке и положите ее на видном месте. Введите наконечник шприца в раструб горловины горелки. Удерживая горелку соплом вверх под углом 20–45 градусов, перемещением штока шприца произведите заправку горелки до появления капель рабочей жидкости из отверстия сопла-анода. Капли рабочей жидкости должны появляться именно из отверстия сопла-анода, а не из зазора между колпачком и соплом-анодом или колпачком и корпусом плазмотрона. Через 10–15 секунд, необходимые для впитывания жидкости влаговпитывающим материалом аккумулятора, дозаправьте горелку. Дозаправку производить в три–четыре этапа, так как жидкость от горловины к соплу может поступать не только через влаговпитывающий материал, но и через дренажную трубку, проложенную внутри аккумулятора от горловины к испарителю. Заверните крышку заливной горловины плотно, но без чрезмерных усилий.

ВНИМАНИЕ!

Перед заправкой рабочей жидкости ее необходимо тщательно перемешать для получения гомогенного (однородного) раствора. Недостаточно однородная жидкость может вызвать погасание горелки в процессе работы.

При заправке рабочей жидкости в неостывшую горелку возможно закипание рабочей жидкости, ее выплескивание из отверстия сопла-анода и попадание на руки. Будьте осторожны!

Избегайте попадания рабочей жидкости в зазор между защитным кожухом и корпусом горелки, для этого наклоняйте горловину при заправке немного вниз. Если по каким-либо причинам рабочая жидкость попала в зазор (об этом будет свидетельствовать появление влаги у проходной втулки кабеля питания), горелку необходимо просушить или продуть сжатым воздухом небольшого давления через отверстия корпуса.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ запускать горелку насухо или не полностью заправленную.

Проверьте положение клавиши «СЕТЬ», она должен находиться в положении «0». Подключите к разъему «ВЫХОД» кабель питания горелки. Закрутите фиксирующую гайку разъема. Подключите к БПУ сетевой шнур. Подключите сетевой шнур к розетке электросети.

Проверьте работу клавиши «СЕТЬ», для этого переведите клавишу «СЕТЬ» в положение «1». Клавиша должна подсветиться, индикатор включения горелки должен быть погашен. После прохождения на индикаторах тестовой информации должен прозвучать короткий звуковой сигнал, на индикаторе «НАПРЯЖЕНИЕ» в течение одной секунды должно высветиться время фактической наработки горелки в часах, на индикаторе «ТОК» – две черточки. Затем на индикаторе «ТОК» должно высветиться одно из значений от «3» до «10», на индикаторе «НАПРЯЖЕНИЕ» – значение «000». Расположенный на задней панели БПУ вентилятор должен вращаться.

ВНИМАНИЕ! Если при включении БПУ клавишей «СЕТЬ» к разъему «ВЫХОД» не подключен кабель питания горелки, то на индикаторах «ТОК» и «НАПРЯЖЕНИЕ» появятся мигающие надписи «ГР» и «ПРГ».

Проверьте работу кнопок изменения рабочего тока, для этого:

- нажмите кнопку «>», показания индикатора «ТОК» должны увеличиться на 1 А;
- нажмите кнопку «<», показания индикатора «ТОК» должны уменьшиться на 1 А.

2.4 Использование комплекса

Запуск горелки

Запуск горелки производится на любом из восьми токовых режимов. С помощью кнопок изменения рабочего тока задайте требуемый токовый режим для установленно-го на горелке сопла-анода. Возьмите горелку в руку и нажмите на БПУ кнопку «ВКЛ».

Убедитесь, что загорелся индикатор включения горелки и на индикаторе «НА-ПРЯЖЕНИЕ» появились показания в пределах 270–340 В. В течение восьми секунд после нажатия кнопки «ВКЛ» нажмите на горелке до упора кнопку «ПУСК» и плавно ее отпустите. При касании катода о сопло-анод напряжение на индикаторе упадет ниже 20 В, а при размыкании скачком изменится до величины 30–60 В. Через несколько секунд из сопла-анода появится факел, и значение напряжения на индикаторе начнет плавно увеличиваться. Если дуга не зажглась, повторите запуск нажатием кнопки «ПУСК».

ВНИМАНИЕ! Если при нажатии кнопки «ВКЛ» на индикаторах появится сообщение «ГР» и «З-Е» то это означает, что катод горелки замкнут на сопло-анод. В этом случае необходимо нажать кнопку «ВЫКЛ», перевести клавишу «СЕТЬ» в положение «0», дождаться выключения вентилятора, отключить БПУ от сети и провести регламентные работы горелки. Возможно, появление сообщения «ГР» и «З-Е» при использовании плохо очищенной воды. В этом случае нажмите кнопку «ВЫКЛ» и повторно нажмите кнопку «ВКЛ».

Регулирование режима работы

Управление комплексом в процессе работы заключается в подборе оптимального режима обработки материалов. Прогрейте горелку в течение одной минуты, затем, вращая кнопку «ПУСК», добейтесь оптимального горения плазмы при напряжении на индикаторе в диапазоне 120–170 В. Если полученные результаты не удовлетворяют, установите с помощью кнопок изменения рабочего тока оптимальное значение тока и повторите регулировку горелки. Горелка является инерционным тепловым прибором, поэтому при изменении режима проходит определенное время до установки стационарного процесса. Перед переходом на более низкое значение тока уменьшите рабочее напряжение до 120–130 В вращением по часовой стрелке кнопки «ПУСК» горелки. Чем выше значение тока и напряжения, тем больше мощность дуги. Если в процессе регулировки или работы горелка погасла, ее в течение пяти секунд можно вновь запустить нажатием кнопки «ПУСК». Если факел пламени имеет ярко выраженную зеленую окраску, медленным вращением кнопки «ПУСК» добейтесь устранения зелени.

Через две минуты после появления факела горелка должна войти в установившийся режим работы. При этом:

- длина факела уменьшается;
- на срезе сопла появляется более яркое, чем факел ядро;
- горелка устойчиво работает в любом пространственном положении (допускается незначительное изменение длины факела).

Проведите пробную работу. Если все нормально, приступайте к выполнению основной работы. Рекомендации по выбору рабочих режимов изложены в краткой технологической инструкции.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ заглядывать в сопло-анод работающей горелки для проверки свечения ядра факела. Это опасно для зрения.

ВНИМАНИЕ!

Если при отпускании кнопки «ПУСК» значение на индикаторе «НАПРЯЖЕНИЕ» скачком увеличилось до 300 В и поджиг дуги не произошел, необходимо повторно нажать и плавно отпустить кнопку «ПУСК».

В момент нажатия кнопки «ВКЛ» из сопла-анода возможно появление небольшого количества рабочей жидкости, а затем пара.

Если в течение восьми секунд после нажатия кнопки «ВКЛ» кнопка «ПУСК» на горелке не будет нажата, БПУ автоматически отключит напряжение на горелке, индикатор включения горелки погаснет, на индикаторе «НАПРЯЖЕНИЕ» высветится «000». В этом случае повторите процедуру запуска – нажмите кнопку «ВКЛ» БПУ и кнопку «ПУСК» горелки.

Если в течение 30 секунд факел из сопла-анода не появился или не удастся поджечь дугу, нажмите кнопку «ВЫКЛ» БПУ, затем клавишу «СЕТЬ» переведите в положение «0». Следуйте указаниям раздела 4 «Возможные сбои, неисправности и методы их устранения».

Если кнопку «ПУСК» горелки держать в нажатом состоянии более пяти секунд, БПУ автоматически отключит напряжение на горелке, индикатор включения горелки погаснет, на индикаторе «НАПРЯЖЕНИЕ» высветится «000».

Напряжение на горелку подается после нажатия кнопки «ВКЛ». Поэтому до нажатия кнопки «ВКЛ» при регулировании кнопками изменения рабочего тока меняются только показания на индикаторе «ТОК», а не само значение рабочего тока на горелке.

Если работа с комплексом проводится при отрицательных температурах, то при окончании работ для предотвращения замерзания рабочей жидкости и выхода из строя горелки полностью выработайте рабочую жидкость.

Система защиты и сигнализации

БПУ оснащен системой защиты от перегрева как самого БПУ, так и горелки. При полной выработке рабочей жидкости система защиты автоматически отключает горелку. Незадолго до окончания рабочей жидкости БПУ выдает звуковой сигнал и начинает изменяться яркость свечения индикатора выключения горелки. Через некоторое время после подачи сигнала горелка отключится, погаснет индикатор выключения горелки и на индикаторах «ТОК» и «НАПРЯЖЕНИЕ» появятся мигающие надписи «ГР» и «ПРГ». Повторный запуск возможен только после охлаждения и заправки горелки. Когда температура горелки опустится ниже порога срабатывания защиты, система вернется в исходное состояние. Система тепловой защиты горелки может сработать и до окончания рабочей жидкости, если для сопла-анода установлено слишком большое значение тока или сопло-анод перегреется из-за нарушения теплового контакта между медными подпружиненными деталями плазмотрона.

ВНИМАНИЕ! При перегреве горелки для обеспечения надежной и долговечной работы катода и сопла-анода выключайте горелку вручную, не дожидаясь

автоматического выключения системой защиты. Характерные признаки перегрева горелки – практически полная выработка рабочей жидкости, удлинение факела, смещение цвета факела к желтому, падение показаний выходного напряжения на индикаторе «НАПРЯЖЕНИЕ».

Если температура элементов БПУ превысит критический уровень, БПУ выдаст короткий звуковой сигнал, горелка отключится и на индикаторах «ТОК» и «НАПРЯЖЕНИЕ» появятся мигающие надписи «БП» и «ПРГ». В этом случае, не выключая БПУ, необходимо подождать пока система принудительной вентиляции не снизит температуру перегретых элементов. Когда температура элементов опустится ниже порога срабатывания защиты, система вернется в исходное состояние. После этого БПУ необходимо выключить и устранить причину перегрева.

Ручное выключение

Для выключения вручную нажмите кнопку «ВЫКЛ» на БПУ, при этом прекратится подача напряжения на горелку и индикатор включения горелки погаснет.

Переведите выключатель «СЕТЬ» в положение «0». Через 15–20 секунд все индикаторы погаснут, вентилятор остановится. После этого можно отключить сетевой шнур от розетки электросети, а еще через 10 секунд и от БПУ. По окончании работы пробку заливной горловины горелки отверните на несколько оборотов.

ВНИМАНИЕ! В БПУ имеется накопитель энергии, который длительное время сохраняет электрический заряд. После установки выключателя «СЕТЬ» в положение «0» не разрешается касаться штырей разъема питания и разъема «ВЫХОД» руками пока внутри БПУ будет работать вентилятор системы охлаждения. Отключение сетевого шнура БПУ от розетки электросети допускается производить только по окончании работы вентилятора и погасания индикаторов «ТОК» и «НАПРЯЖЕНИЕ». Горелку от БПУ можно отключать только после отключения сетевого шнура БПУ от розетки электросети.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ при работающей горелке:

- устанавливать клавишу «СЕТЬ» в положение «0»;
- отключать сетевой шнур БПУ от розетки электросети;
- отключать кабель питания горелки от разъема «ВЫХОД» при включенном БПУ.

Невыполнение указанных требований ведет к выходу БПУ из строя!

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для обеспечения надежной и долговечной работы комплекса следует периодически проводить его техническое обслуживание (далее по тексту – ТО).

ТО БПУ состоит в систематической продувке вентилятора и вентиляционных отверстий, ТО горелки – систематический осмотр, своевременную чистку элементов горелки и при необходимости их замену.

Ознакомьтесь и выполните требования подраздела 2.1 «Меры безопасности».

Проверьте состояние катода, сопла-анода и теплопроводящей втулки. Для этого сделайте следующее:

- отверните с помощью гаечного ключа из комплекта ЗИП колпачок;

- аккуратно отделите сопло-анод и втулку друг от друга и от испарителя. Чтобы эта операция не вызывала затруднений, перед сборкой натрите контактирующие поверхности грифелем карандаша МЗ (М4);

ВНИМАНИЕ! Медные элементы легко деформируются и требуют осторожности при обращении.

- осмотрите катод. При наличии выработки гафниевой вставки более 0,5 мм или следов оплавления катода зачистите его напильником, придав полусферическую форму и ликвидировав при этом углубление в гафниевой вставке;
- убедитесь в отсутствии капель металла на внутренних поверхностях сопла-анода и втулки, при их наличии – удалите;
- осмотрите и при необходимости с помощью сверла соответствующего диаметра прочистите от посторонних образований каналы сопла-анода;
- осмотрите и при необходимости с помощью сверла соответствующего диаметра прочистите каналы испарителя;
- взявшись за выступающую из корпуса часть катода, отверните его от катододержателя. Измерьте длину катода. Замените катод, если его длина без учета резьбы меньше 20 мм. Новый катод вкрутите до упора в размещенный внутри катододержатель;

ВНИМАНИЕ!

Не прикладывайте больших усилий при отворачивании катода.

Использование плоскогубцев (с мягкими губками) возможно только в случае невозможности отвернуть катод вручную. Плоскогубцы держать вдоль продольной оси катода, иначе возможно нарушение соосности электрод – испаритель, что приведет к невозможности получения фиолетового ядра пламени на срезе сопла-анода.

Вкручивайте катод вручную с использованием наждачной шкурки. Плохой контакт между катодом и катододержателем приводит к ухудшению контакта, подгоранию резьбы катода и катододержателя, следите за чистой резьбовых соединений.

- при необходимости замените сопло-анод;
- отведите катод на максимально возможное расстояние от сопла-анода. Для этого вращайте регулятор рабочего зазора кнопки «ПУСК» против часовой стрелки;

ВНИМАНИЕ! Не отведя катод от сопла-анода при затягивании корпуса, можно согнуть катод, что приведет к выходу горелки из строя.

- натрите грифелем карандаша 3М (4М) контактирующие поверхности сопла-анода, втулки и испарителя для облегчения их отделения при будущей разборке горелки;
- добейтесь свободного вращения сопла-анода относительно втулки и втулки относительно испарителя;

ВНИМАНИЕ! Между соплом-анодом, втулкой и испарителем должен обеспечиваться хороший тепловой контакт по всем торцевым контактирующим поверхностям. При необходимости их нужно притереть до равномерного блеска.

- соедините сопло-анод, втулку и испаритель, наденьте колпачок, установите пружину со стопорным кольцом и затяните резьбу ключом из комплекта ЗИП. Если

при заправке рабочая жидкость протекает между колпачком и соплом-анодом, необходимо очистить и притереть их сопрягаемые поверхности.

ВНИМАНИЕ! При сборке для обеспечения герметичности на резьбу колпачка подматывайте фторопластовый уплотняющий материал из комплекта ЗИП. Для этого заверните корпус на 2–3 нитки резьбы, намотайте материал и затяните колпачок. Не наматывайте материал на заходную часть резьбы, так как при этом, возможно, его попадание в рабочую зону, что может привести к неустойчивой работе горелки.

4 ВОЗМОЖНЫЕ СБОИ, НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Описанные ниже эффекты определяются работой горелки и не являются сбоями и неисправностями:

- акустический шум. Возникает при истечении струи плазмы из сопла-анода;
- «чихание» сопла-анода. Возникает при запуске горелки перед выходом на стационарный тепловой режим при попадании в разрядную камеру паро-капельной смеси (двухфазного потока). Капли рабочей жидкости моментально вскипают, образуя микровзрыв, что приводит к «чиханию» факела.

Условиями проведения обязательного ТО служат признаки, представленные в таблице 4.

Таблица 4

Внешнее проявление	Возможная причина	Метод устранения
Горелка не запускается при исправном БПУ	Оплавлен катод	Зачистить и при необходимости заменить катод
Краснеет сопло-анод и горелка выключается системой защиты от перегрева горелки	Забито сопло-анод	Прочистить сопло-анод
	Плохой тепловой контакт между медными деталями	Очистить сопрягаемые поверхности и притереть детали
	Не полностью заправлена горелка	Запускать горелку только при полной заправке
	Утечка пара между соплом-анодом и колпачком или между колпачком и корпусом горелки	Устранить утечку
	Ослабла пружина испарителя	Сменить пружину
Горелка работает неустойчиво	Каналы испарителя забиты накипью	Прочистить каналы
	Большая выработка гафния в катоде	Зачистить и при необходимости заменить катод

Продолжение таблицы 4

Внешнее проявление	Возможная причина	Метод устранения
Оплавляется катод	Установлено слишком большое расстояние между катодом и соплом-анодом	Устанавливать меньшее расстояние
	Утечка пара между колпачком и корпусом горелки	Подмотать фум ленту
	Утечка пара между соплом-анодом и колпачком	Притереть сопло-анод к колпачку по поверхности сопряжения
	Нарушена соосность катода и отверстия сопла-анода	Восстановить соосность
Горелка не развивает напряжение	Установлено сопло-анод с большим диаметром отверстия	Установить сопло-анод с меньшим отверстием
	Утечка пара между соплом-анодом и колпачком или между колпачком и корпусом горелки	Устранить утечку
	Нарушена соосность катода и отверстия сопла-анода	Восстановить соосность
При пуске дуга горит, но струя плазмы не появляется из отверстия сопла-анода более пяти секунд	Не полностью заправлена горелка	Дозаправить горелку
Выгорает фум лента	Плохой тепловой контакт между медными деталями	Притереть сопрягаемые поверхности
	Ослабла пружина испарителя	Сменить пружину
Низкое давление плазмы, невозможно поднять напряжение на горелке, струя плазмы более 15–20 сантиметров	Плохой тепловой контакт между испарителем и влаговпитывающим вкладышем	Очистить испаритель от отложений и нагара, сменить вкладыш
Струя плазмы имеет неправильную форму или имеются боковые протуберанцы	Засорение посторонними включениями отверстия сопла-анода	Прочистить отверстие сопла-анода или сменить сопло-анод
Струя плазмы выходит из сопла под углом	Засорение посторонними включениями отверстия сопла-анода	Прочистить отверстие сопла-анода или сменить сопло-анод
	Нарушена соосность катода и отверстия сопла-анода	Восстановить соосность

Продолжение таблицы 4

Внешнее проявление	Возможная причина	Метод устранения
Плазма имеет зеленую окраску	Выработка гафниевой вставки или наплывы меди на торце катода	Зачистить катод
	Нагар на внутренней поверхности сопла-анода	Зачистить внутреннюю поверхность сопла-анода от нагара
Не возбуждается дуга, нет замыкания катода на сопло-анод	Загрязнена внутренняя поверхность сопла	Зачистить внутреннюю поверхность сопла-анода от нагара

Обратите внимание на внешние проявления, свидетельствующие о наступлении или предпосылках наступления неработоспособного состояния:

- покраснение сопла-анода;
- несимметричность ядра плазменной струи относительно продольной оси сопла-анода;
- отклонение формы струи от формы тела вращения;
- появление в струе спектральной составляющей меди (зеленый окрас), свидетельствующей об оплавлении катода.

Если описанными методами невозможно устранить сбои в работе или неисправности комплекса, обратитесь к региональному дилеру по месту покупки комплекса или в специализированную сервисную службу производителя.

В таблице 5 представлен краткий перечень возможных неисправностей БПУ, при возникновении которых необходимо обратиться в специализированную сервисную службу.

Таблица 5

Внешнее проявление неисправности	Возможная причина
При включении БПУ отсутствует свечение цифровых индикаторов	Сгорел предохранитель
	Вышел из строя вспомогательный источник питания
При включенном БПУ после нажатия кнопки «ВКЛ», на индикаторе «НАПРЯЖЕНИЕ» высвечиваются нулевые значения	Выход из строя схемы управления силовыми транзисторами
	Выход из строя силовых транзисторов
	Выход из строя силовых выпрямительных диодов
При включении остывшего БПУ на индикаторах «ТОК» и «НАПРЯЖЕНИЕ» высвечиваются мигающие надписи «БП» и «ПРГ»	Выход из строя датчика измерения температуры БПУ

Продолжение таблицы 5

Внешнее проявление неисправности	Возможная причина
При включении БПУ с подключенным к разъему «ВЫХОД» кабелем питания горелки на индикаторах «ТОК» и «НАПРЯЖЕНИЕ» высвечиваются мигающие надписи «ГР» и «ПРГ»	Выход из строя датчика измерения температуры горелки

ВНИМАНИЕ! БПУ является сложным электронным устройством, на элементах схемы под кожухом присутствует опасное для жизни напряжение. Поэтому ремонтные работы с комплексом должны производиться квалифицированным персоналом в условиях сервисного центра.

5 ХРАНЕНИЕ

Комплекс допускается хранить в неотапливаемом помещении при температуре от минус 50 до +40°С, относительной влажности воздуха до 98% при температуре +25°С (условия хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69). Наличие в окружающем воздухе паров кислот, щелочей и других химически активных веществ не допускается.

После ввода в эксплуатацию комплекс рекомендуется хранить в отапливаемом помещении с температурой не ниже 0°С при отсутствии остатков рабочей жидкости в горелке.

При вводе в эксплуатацию после хранения при отрицательных температурах комплекс должен быть выдержан в помещении при положительной температуре 3 часа.

При подготовке комплекса к длительному хранению рекомендуется полностью выработать рабочую жидкость из горелки.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование комплекса должно осуществляться только в закрытом транспорте, в заводской упаковке и по правилам перевозки грузов, действующих для соответствующих видов транспорта.

Условия транспортирования комплекса 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

При погрузке, перевозке и выгрузке комплекса необходимо соблюдать указания, выполненные в виде маркировки на упаковке.

ВНИМАНИЕ!

Разработчик оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить изменения в конструкцию, дизайн и комплектацию комплекса, не ухудшающие его технические характеристики и неотраженные в настоящем руководстве.

При несоблюдении правил эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации на комплекс, а также в результате применения комплекса не по назначению изготовитель снимает с себя ответственность за вред, причиненный при помощи комплекса.

