

ООО «Уралспецсталь» 620137, г. Екатеринбург, ул. Шоферов, 17-303  
Тел. (343) 341-34-84; 383-20-83; 8-912-24-02-102; E-mail: uralsteel@r66.ru; http://www.ursteel.ru

**ПЛАЗМОТРОН  
ДЛЯ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ (РУЧНОЙ)  
ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ МЕТАЛЛОВ  
ТИПА ПРВ-202М УЗ**

**ПАСПОРТ**

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |         |
|--|---------|
| 1. НАЗНАЧЕНИЕ  | 2 стр.  |
| 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ                        | 3 стр.  |
| 3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ                | 3 стр.  |
| 4. ПРИНЦИП РАБОТЫ                                    | 3 стр.  |
| 5. УСТРОЙСТВО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ                       | 4 стр.  |
| 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ                         | 6 стр.  |
| 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ                               | 7 стр.  |
| 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ                                    | 7 стр.  |
| 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ                          | 8 стр.  |
| 10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ | 8 стр.  |
| 11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ                     | 9 стр.  |
| 12. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ                            | 10 стр. |
| 13. РЕКВИЗИТЫ ПОСТАВЩИКА                             | 10 стр. |

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Плазмотрон типа ПРВ-202 УЗ (именуемый в дальнейшем "плазмотрон") предназначен для полуавтоматической (ручной) воздушно-плазменной резки черных металлов толщиной до 40 мм, алюминия и его сплавов толщиной до 30 мм, меди и ее сплавов толщиной до 25 мм.

1.2. Плазмотрон используется в установке для полуавтоматической (ручной) воздушно-плазменной резки типа УПП-201 (именуемой в дальнейшем "установка").

1.3. Плазмотрон может быть использован в комплекте с другим оборудованием для полуавтоматической (ручной) воздушно-плазменной резки, но при этом предприятие изготовитель не гарантирует ресурс работы быстроизнашивающихся деталей всего плазмотрона.

1.4. Плазмотрон предназначен для эксплуатации при соблюдении следующих условий:

- исполнение У, категория размещения 3, тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-70;
- высота над уровнем моря не более 1000м.

1.5. Степень защиты плазмотрона IP00 по ГОСТ 14254-80.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Технические характеристики плазмотрона должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

| параметры   | норма      |
|---|------------|
| Род тока  | постоянный |
| Номинальный ток при ПВ=60%, А   | 200        |
| Плазмообразующий газ  | воздух     |
| Охлаждающий газ   | воздух     |
| Давление воздуха на входе в плазмотрон, кгс/см <sup>2</sup>                         | 3.0 – 4.0  |
| Расход воздуха при давлении 3.0 кгс/см <sup>2</sup> , м <sup>3</sup> /мин, не менее | 0.7        |
| Диаметр канала сопла для номинального тока, мм                                      | 4.0        |
| Длина плазмотрона с соединительными шлангами и проводами, м                         | 9±1        |
| Масса плазмотрона без воздухоподвода и проводов, кг, не более                       | 1.5        |

## 3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Плазмотрон, см. рисунок 1, состоит из следующих составных частей:

- головки поз.1 с трубкой поз.2 залитые в пластмассу;
- пластмассовой ручки поз.3 с кнопочным замыкателем и провода дистанционного управления поз.4;
- провода вспомогательной дуги поз.5;
- воздухоподвода поз.6.

В головку плазмотрона вставляется электрододержатель поз.7 с трубкой поз.8 и электродом поз.9, изоляционная втулка поз. 10, на которой с помощью резьбовой втулки поз.11 закрепляется сопло поз.12. Сверху на головку одет кожух поз.13.

Электрододержатель закрепляется гайкой поз.14 и герметизируется резинкой поз.15.

3.2. В комплект поставки плазмотрона входят:

- плазмотрон, шт - 1
- паспорт на плазмотрон для полуавтоматической (ручной) воздушно-плазменной резки металлов типа ПРВ-202УЗ, экз. - 1
- запасные части (поставляются по дополнительному договору)
- электрод -
- электрододержатель -
- втулка -
- кожух -
- сопло -

Комплект поставки плазмотрона оговаривается при заключении договора.

## 4. ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Процесс плазменной резки заключается в локальном удалении металла вдоль линии реза сжатой электрической дугой постоянного тока, генерируемой в плазмотроне.

4.2. Плазмотрон является устройством для создания и стабилизации сжатой

электрической дуги, горящей между электродом плазмотрона (катод) и обрабатываемым изделием (анод) в потоке плазмообразующего и стабилизирующего газа.

4.3. При воздушно-плазменной резке сжатие и стабилизация дуги производится потоком воздуха, проходящего совместно со столбом дуги через канал сопла плазмотрона.

4.4. В плазмотроне для полуавтоматической (ручной) воздушно-плазменной резки охлаждение всех нагреваемых частей осуществляется воздухом, часть которого используется для сжатия и стабилизации дуги.

4.5. Работа плазмотрона происходит следующим образом:

4.5.1. В плазмотрон подается сжатый воздух.

4.5.2. Напряжение холостого хода источника питания установки прикладывается к электроду (минус), к изделию (плюс). Между электродом и соплом прикладывается напряжение холостого хода через цепь вспомогательной дуги так, что сопло плазмотрона находится под положительным потенциалом. При подаче напряжения холостого хода источника питания установки между электродом и соплом плазмотрона с помощью возбуждителя дуги зажигается вспомогательная дуга, создающая видимый факел.

4.5.3. Основная режущая дуга возбуждается автоматически при касании видимого факела вспомогательной дуги поверхности изделия. При этом внешний торец сопла плазмотрона должен быть установлен на расстоянии 5-10 мм от изделия.

4.5.4. После достижения током режущей дуги установленного значения 100-250А процесс резки протекает стабильно в пределах диапазона напряжений на дуге 100-200В.

4.5.5. Окончание процесса резки происходит автоматически при удалении плазмотрона от изделия.

## 5. УСТРОЙСТВО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

5.1. Головка поз.1 служит для крепления:

1. электрододержателя поз.7 с трубкой поз.8 и электродом поз.9;
2. втулки изоляционной поз.10;
3. сопла поз.12;
4. втулки резьбовой поз.11;
5. кожуха поз.13.

Головка изготовлена из пластмассы и снабжена арматурой для установки перечисленных выше деталей. Головка имеет трубку поз.2 для подвода тока режущей дуги, плазмообразующего и охлаждающего воздуха и контакт для присоединения высоковольтного провода вспомогательной дуги поз.5.

5.2. Пластмассовая ручка поз.3 служит для крепления:

- кнопочного замыкателя с проводом дистанционного управления поз.4;
- провода вспомогательной дуги поз.5.

5.3. Воздухотокосоподвод поз.6 служит для подвода к головке поз.1 охлаждающего и плазмообразующего воздуха и тока режущей дуги.

Воздухотокосоподвод с одной стороны оканчивается ниппелем, который крепится к

трубке поз.2 с помощью гайки, с другой стороны воздухоподвод оканчивается контактом, предназначенным для присоединения к источнику питания установки.

5.4. Провод дистанционного управления поз.4 присоединен к кнопочному замыкателю. Провод управления снабжен вставкой штепсельного разъема РШАВ-6 для присоединения к источнику питания установки.

5.5. Провод вспомогательной дуги поз.5 имеет высоковольтную изоляцию. С одной стороны провод присоединен к контакту головки поз.1, с другой стороны имеется одноштырьковая вилка для подсоединения к источнику питания установки.

5.6. Электрод поз.9 состоит из медного наконечника с вкладышем из гафния. Электрод крепится в электрододержателе поз.7 с помощью резьбы М16х1.

5.7. Электрододержатель поз.7 служит для крепления электрода, подвода к электроду электрического тока, подвода и распределения охлаждающего и плазмообразующего воздуха. На боковой поверхности электрододержателя имеется прямоугольная резьба, которая служит для закрутки плазмообразующего воздуха. В электрододержателе имеется отверстие для крепления направляющей трубки поз.8, а также шесть отверстий  $d$  3.5 мм для выхода охлаждающего и плазмообразующего воздуха.

Для крепления к головке электрододержатель снабжен резьбой М10.

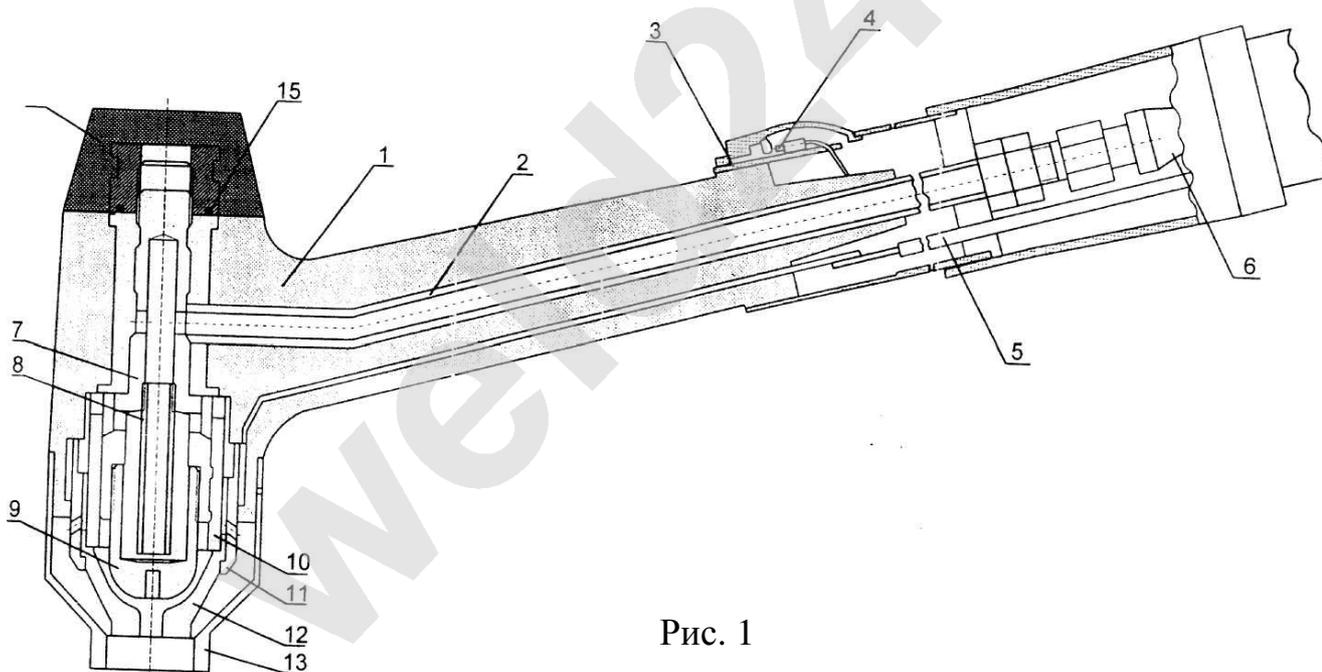


Рис. 1

5.8. Изоляционная втулка поз.10 служит для установки и изоляции сопла поз.12 и для распределения воздуха на два потока: плазмообразующий и охлаждающий.

Втулка изготовлена из термостойкого изоляционного материала с рабочей температурой 300°C.

5.9. Втулка резьбовая поз.11 служит для крепления сопла поз.12, подвода к соплу тока вспомогательной дуги, а также для заданного распределения плазмообразующего и охлаждающего воздуха. Втулка изготовлена из стали, имеет шесть отверстий на боковой поверхности, снабжена резьбой М30х1 для крепления к

головке.

5.10. Сопло поз.12 служит для стабилизации и обжатия столба дуги тангенциальным потоком плазмобразующего воздуха. Сопло изготовлено из меди М1. Сопло устанавливается и центрируется относительно электрода поз.9 на изоляционной втулке поз.10.

5.11. Кожух поз.13 служит:

- для подвода к соплу охлаждающего воздуха;
- для сброса охлаждающего воздуха в атмосферу;
- для изоляции сопла от случайного касания изделия при резке.

Кожух крепится на головке поз.1 с помощью байонетного соединения.

## 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Соблюдение требований данного раздела обязательно для всего обслуживающего персонала и работников, связанных с эксплуатацией плазмотрона.

6.2. Эксплуатация плазмотрона должна производиться с соблюдением следующих стандартов и правил:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 "Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности";
- ГОСТ 12.2.007.8-75 "Система стандартов безопасности труда. Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности";
- ГОСТ 12.3.039-85 "Система стандартов безопасности труда. Плазменная обработка металлов. Требования безопасности".
- "Правил техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах";
- "Правил техники эксплуатации электроустановок потребителем и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем";
- "Единых требований техники безопасности к конструкции сварочного оборудования".

6.3. Допуск к работе с плазмотроном разрешается только после соответствующего обучения и сдачи экзамена по знанию инструкции по эксплуатации и правил техники безопасности.

6.4. Режущая электрическая дуга является источником интенсивного ультрафиолетового излучения, сильного шума и создает возможность поражения электрическим током.

6.4.1. Для защиты персонала от светового воздействия дуги должны использоваться щитки и маски по ГОСТ 12.4.035-78, снабженные защитными стеклами. Смотреть на дугу без защитных щитков и масок не разрешается.

6.4.2. Оператор должен быть снабжен противозумными наушниками, снижающими уровень звукового давления до допустимого. Работа без средств индивидуальной противозумной защиты запрещена.

6.4.3. Замену режущей головки, сопла и катода разрешается производить только при отключении источника питания установки с первичной стороны.

6.5. Оператор должен быть одет в спецодежду электросварщика для защиты от брызг металла и излучения дуги.

6.6. Рабочее место оператора должно быть снабжено системой вытяжной вентиляции для удаления газообразных продуктов, образующихся в процессе резки.

Эксплуатация плазмотрона при отсутствии или неисправности системы вентиляции категорически запрещена.

6.7. При организации участка воздушно-плазменной резки администрация предприятия должна разработать и выдать на руки операторам рабочую инструкцию по технике безопасности, которая учитывает общие требования, связанные со спецификой работы в условиях цеха и завода.

## **7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

7.1. Перед первым пуском плазмотрона или перед пуском плазмотрона, длительное время не бывшего в употреблении, а также при изменении места его установки произведите следующие работы.

7.1.1. Очистите плазмотрон от пыли, обдувая его сухим сжатым воздухом.

7.1.2. Проверьте визуально состояние изоляции головки поз.1, ручки поз.3, воздухоподвода поз.6, провода вспомогательной дуги поз.15, провода дистанционного управления и кнопочного замыкателя поз.4.

7.1.3. Проверьте мегаомметром на 500В в собранном плазмотроне сопротивление изоляции соответственно между контактом воздухоподвода и одноштырьковой вилкой, а также между контактом воздухоподвода и штепсельным разъемом провода дистанционного управления. Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм.

7.1.4. Подключите плазмотрон к источнику питания установки. Для этого контакт воздухоподвода подсоедините к гнезду "минус" источника питания, вилку провода вспомогательной дуги к гнезду высоковольтного провода вспомогательной дуги источника питания, подключите вставку штепсельного разъема провода дистанционного управления к гнезду штепсельного разъема источника питания.

7.1.5. Подключите провод "плюс" источника питания к столу, на котором установлено разрезаемое изделие. Стол должен иметь стационарное заземление.

## **8. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

8.1. Подайте плазмообразующий и охлаждающий воздух в плазмотрон. Для этого с помощью регулятора давления источника питания установите давление 3.0-4.0 кгс/см<sup>2</sup> по манометру.

8.2. Проверьте зажигание вспомогательной дуги, для этого включите источник питания и нажмите кнопочный замыкатель поз.4. Плазмотрон при этом должен находиться на расстоянии не менее 100мм от разрезаемого изделия. Нормальный режим горения вспомогательной дуги характеризуется визуально непрерывным факелом.

8.3. Установите плазмотрон над точкой начала резки на высоте 5-10мм и нажмите кнопочный замыкатель поз.4. После возбуждения режущей дуги отпустите кнопочный замыкатель поз.4 и перемещайте плазмотрон вдоль заданного контура, наблюдая за прорезыванием металла.

Возбуждение режущей дуги над поверхностью изделия с пробивкой отверстия

допускается при толщине металла не более 10мм. При толщинах от 10 до 40мм резку необходимо начинать с кромки изделия или с предварительно просверленного отверстия диаметром не менее 5мм.

8.4. В процессе резки расстояние от среза режущей головки до изделия должно поддерживаться в пределах 10-15мм. Не допускайте резких рывков и подъема режущей головки. Не допускайте касания торцевой части режущей головки с обрабатываемым изделием.

Замыкание между соплом режущей головки и изделием приводит к образованию двойной дуги и быстрому выходу из строя сопла и электрода.

8.5. Заканчиваться процесс резки должен быстрым отводом режущей головки от изделия.

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1. Техническое обслуживание плазмотрона состоит в замене электрода поз.9, сопла поз. 12, втулки изоляционной поз.10 и кожуха поз.13 (при выходе их из строя).

9.2. Не допускайте утечки воздуха из плазмотрона. Работа при утечках воздуха в местах крепления гайки поз.14 и контакта воздухоподвода запрещена.

9.3. Замена электрода поз.9 производится в следующей последовательности:

1. выключите автомат источника питания;
2. отключите подачу воздуха в установку;
3. снимите кожух поз.13 с головки поз.1;
4. отверните резьбовую втулку поз.11;
5. отверните гайку поз.14 и извлеките электрододержатель поз.7 из головки поз.1;
6. снимите изоляционную втулку поз.10 с соплом поз.12;
7. выверните вручную или с помощью пассатижей электрод поз.9, удерживая электрододержатель поз.7.

9.4. Сборка плазмотрона производится в обратной последовательности.

9.5. Зазор между электродом поз.9 и внутренней поверхностью сопла поз.12 гарантируется точностью изготовления деталей плазмотрона. Номинальный зазор составляет  $1.8 \pm 0.8$  мм.

9.6. После каждой замены в плазмотроне электрода поз.9 и сопла поз.12 **ПРОВЕРЯЙТЕ ВНОВЬ ОБРАЗОВАВШИЙСЯ ЗАЗОР МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДОМ И СОПЛОМ.** Зазор менее 1мм ведет к ускорению износа электрода и сопла. Зазор более 2мм увеличивает возможность пробоя напряжения с электрододержателя поз.7 на корпус поз.1 и приводит к выходу из строя последнего.

Для определения зазора между электродом и соплом отверните гайку поз.14 и отпустите электродный узел поз.7 до упора электродом в сопло. Расстояние, на которое опустится электродный узел, и является зазором. **НЕ ЗАБУДЬТЕ СНОВА ЗАТЯНУТЬ ГАЙКУ.**

**НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ РАБОТА ПЛАЗМОТРОНА ПРИ ЗАЗОРЕ, ВЫХОДЯЩЕМ ЗА ПРЕДЕЛЫ ДОПУСТИМОГО.**

## 10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 2.

Таблица 2

| наименование неисправностей  | вероятная причина   | метод устранения  |
|--|---|---|
| 1. не возбуждается вспомогательная дуга  | 1. неисправность источника питания установки              | 1. устранили в соответствии с рекомендациями паспорта на источник питания |
|  | 2. установлено давление воздуха выше или ниже допустимого | 2. установить давление согласно п.2.1.                                    |
|  | 3. нарушена изоляция втулки поз.10                        | 3. заменить втулку согласно п.9.3.  |
|  | 4. неправильная сборка плазмотрона                        | 4. собрать плазмотрон согласно п. п.9.3., 9.4., 9.5.                      |
| 2. режущая дуга возбуждается нестабильно, процесс резки происходит неустойчиво | 1. неисправность источника питания установки              | 1. устранили в соответствии с рекомендациями паспорта на источник питания |
|  | 2. электрод поз.9 выработал свой ресурс                   | 2. заменить электрод согласно п.9.3.                                      |
|  | 3. нарушена геометрия сопла поз.12                        | 3. заменить сопло согласно п.9.3.   |

## 11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

11.1. Правильный выбор технологического режима является необходимым условием эффективного использования возможностей плазмотрона для воздушно-плазменной резки.

11.2. При заданной толщине разрезаемого материала основные показатели процесса - скорость резки и качество поверхности зависят от:

- а) тока дуги;
- б) геометрии сопла плазмотрона;
- в) расхода воздуха.

11.3. Качество поверхности реза характеризуется геометрией реза (неперпендикулярностью) и шероховатостью по ГОСТ 14792.

11.4. При скорости реза меньше оптимальной рез становится шире внизу, на его поверхности наблюдаются неровности, на нижней кромке разрезаемого изделия образуется грат.

Внешне такой режим характеризуется тем, что факел раскаленных газов, выходящих на нижнюю плоскость разрезаемого изделия, вертикален.

Впереди по резу металл выплавляется раньше, чем подошла дуга. Нарушается стабильность процесса, увеличивается вероятность двойного дугообразования.

При скорости резки больше оптимальной, рез сужается к нижней плоскости, факел раскаленных газов загибается к нижней плоскости листа. Может прекратиться прорезание, увеличивается вероятность двойного дугообразования.

При оптимальной скорости резки разница в ширине реза между его верхними и нижними участками минимальна. Факел, выходящий на нижнюю плоскость разрезаемого изделия, отклоняется от вертикальной оси на 15-20°.

Уменьшение скорости резки всегда приводит к увеличению напряжения на дуге при прочих равных условиях, т.е. при неизменном токе и расходе воздуха.

11.5. При выборе режима резки необходимо учитывать, что при увеличении тока дуги и расхода воздуха снижается ресурс работы электрода и сопла. Выбирайте минимальный ток, обеспечивающий необходимую производительность.

Электрод плазмотрона, рассчитан на определенное число зажиганий основной дуги, каждое зажигание дуги сокращает срок его работы. Старайтесь составлять программы резки с минимальным числом зажиганий дуги.

## **12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

11.1. Предприятие-изготовитель гарантирует работу плазмотрона в течение 315 часов рабочего времени при условии соблюдения правил работы, указанных в настоящем паспорте.

11.2. Гарантийный срок для плазмотрона устанавливается со дня его приобретения.

## **13. РЕКВИЗИТЫ ПОСТАВЩИКА**

ООО «УРАЛСПЕЦСТАЛЬ»  
620137, Россия, г. Екатеринбург, ул. Шоферов, 17 офис 303  
Тел/факс: (343) 3413484, 3832083,  
(91228) 82-674 (91224) 02-102  
E-mail: rezka@r66.ru  
<http://www.ursteel.ru>