

## Универсальные аппараты серии PMI-350-500-350 AC/DC

для плазменной/аргодуговой сварки и наплавки



## О компании SBI



Компания **SBI (Австрия)** образована в 1999 году специалистами в области плазменной сварки и ее автоматизации и на сегодняшний день зарекомендовала себя как квалифицированную, известную во всем мире компанию, выпускающую надежное, высокотехнологичное и эргономичное сварочное оборудование и оборудование для наплавки высокого качества.

**Модельный ряд** компании очень широкий:

- сварочные источники для плазменной сварки/наплавки серийного исполнения, работающие на постоянном и переменном токе;
- сварочные источники для плазменной сварки по техническому заданию заказчика ток до 1000 А
- сварочные источники для микроплазменной сварки
- установки для сварки продольных швов обечаек, листов, коробов, в том числе для производства дымоходов и воздуховодов, емкостей, цистерн и т.д.;
- установки для сварки кольцевых швов,
- установки для автоматической плазменной и лазерной наплавки,
- нестандартные специализированные установки для сварки по техническому заданию клиента;
- установки для лазерной сварки,
- плазменные сварочные горелки, наплавочные плазменные горелки, в том числе нестандартные,
- расходные материалы к плазменным наплавочным и сварочным горелкам.



Помимо этого, компания выступает в качестве поставщика сварочного оборудования для робототехнических комплексов или системного интегратора при создании робототехнических комплексов с применением плазменной или аргонодуговой сварки для решения задач по автоматизации сварки в различных областях промышленности.



Для изготовления своей продукции компания SBI применяет электронные компоненты только надежных европейских производителей, из-за этого оборудование имеет большой срок наработки на отказ. SBI использует собственное производство: цех металлообработки, цех сборки, участок испытания сварочного оборудования, технологический участок для подбора и отработки режимов сварки и наплавки, участок производства расходных материалов, участок сборки и производства горелок.

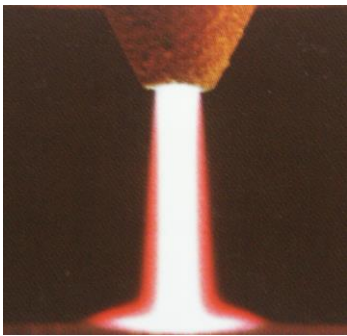
Благодаря высоким стандартам качества внутри компании SBI, благодаря традиционному для Австрии внимательному отношению к своей работе и ее качеству, благодаря желанию доводить любой даже самый маленький проект до конца, компания SBI добилась высокой оценки качества ее продукции и сервиса от многих как крупных, так и небольших компаний по всему миру.

Клиентами компании SBI являются многие известные компании в России и СНГ и за рубежом:





## Отличительные особенности плазменной сварки/наплавки



Плазменная сварка – это сварка плавлением металла, нагрев которого проводится направленным потоком сжатого ионизированного газа (плазмы). В случае плазменной наплавки, энергия дуги расходуется на расплавление порошка или наплавляемой присадочной проволоки и нагрев наплавляемой детали.

Данная технология известна еще с советских времен - 80-х годов прошлого столетия, существенное развитие получила на Западе и за время своего существования претерпела множество изменений в лучшую сторону.

Так, например, источники стали производить инверторными, программируемыми, плазматроны заметно уменьшились в габаритах, технологические возможности расширились, сильный шум, который присутствовал раньше при сварке, отсутствует.

Промышленный источник плазменной сварки (наплавки) состоит из двух инверторов – вспомогательного и основного. Именно это является в том числе причиной, почему плазменные источники дороже аргонодуговых (ТИГ). Но при этом они имеют большие преимущества по сравнению с ТИГ.

Вспомогательный инвертор зажигает дугу между вольфрамовым электродом и плазменным соплом, которая затем выдувается и в работу включается основной инвертор, который уже обеспечивает поддержание и регулировку сварочного процесса. Именно благодаря наличию малоамперной 3-15 А вспомогательной дуги поджиг осуществляется на плазме всегда стабильно в отличие от ТИГ сварки. Особенно это заметно при сварке алюминия и при сварке/пайке оцинкованных сталей, где при ТИГ сварке электрод разрушается и загрязняется, а при плазме он имеет стойкость в 30-40 раз большую, т.к. «спрятан» за плазменным соплом и помимо этого обдувается сжатым газом аргоном. Такая же ситуация наблюдается при наплавке.

Благодаря наличию плазменного сопла и подачи сжатого газа аргона, сварочная дуга сжимается, становится узконаправленной, а не свободно горящей как при ТИГ, поэтому иногда плазменную сварку называют «аргонодуговая сварка сжатой дугой». Из-за того, что дуга при ТИГ сварке является свободной, при ТИГе существуют проблемы, когда при нахлесточном шве дуга переходит на верхнюю кромку, то же происходит и при стыковой сварке, когда один лист в зажатом состоянии выше другого, в этом случае - прожог или непровар. При плазме же такого не происходит из-за сжатой дуги. Также плазменная дуга при сварке и наплавке невосприимчива к такому неприятному эффекту, как «магнитное дутье», что в процессах ТИГ и МИГ приводит к большой нестабильности процесса и браку.

По сути дела, говоря простым языком, плазменная дуга – это доработанная аргонодуговая дуга. По качеству плазменная сварка по праву занимает положение между аргонодуговой и лазерной сваркой.

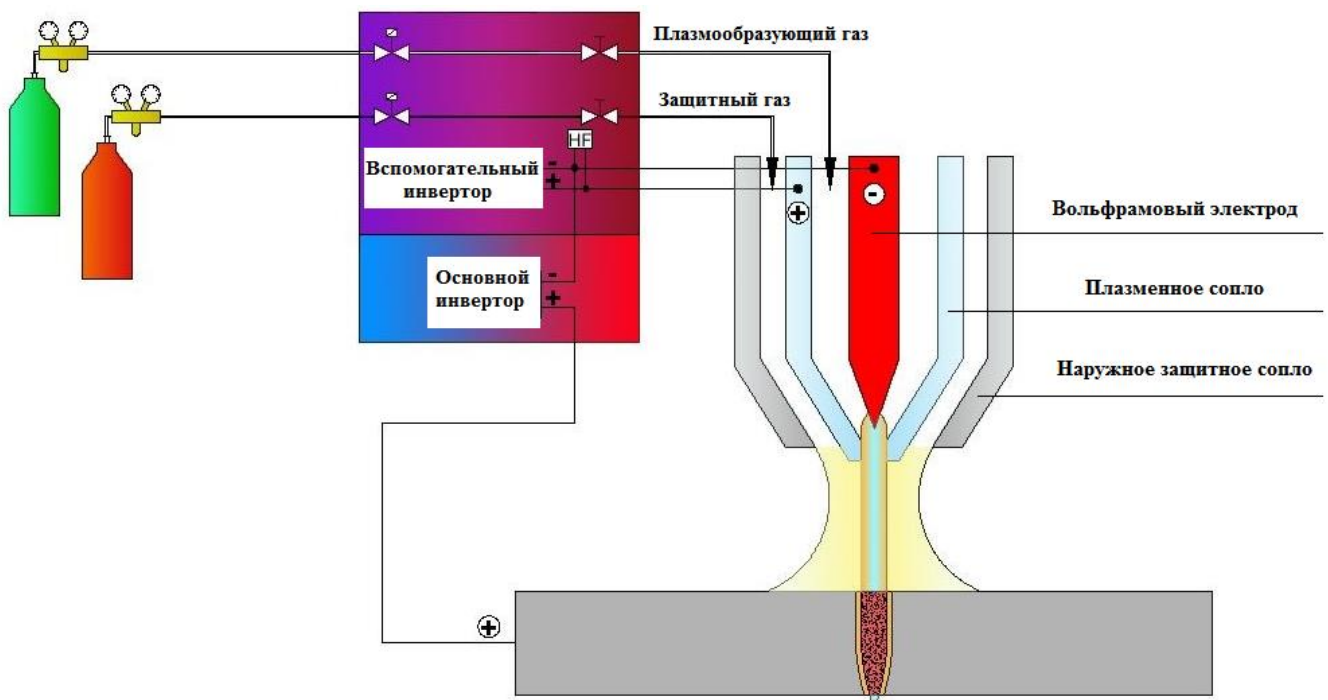
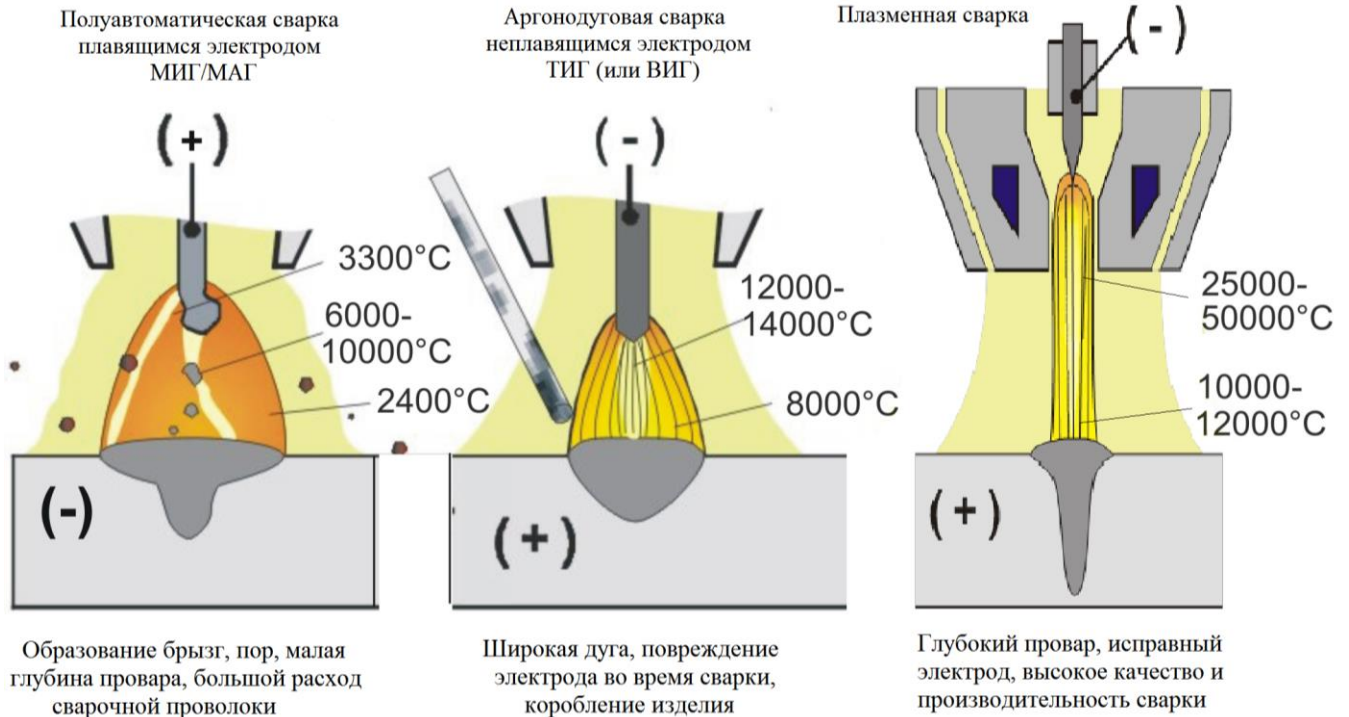


Схема классического промышленного аппарата плазменной сварки

## Отличия плазменной сварки от других видов сварки



## Свариваемые материалы

- нержавеющие стали
- низкоуглеродистые стали
- оцинкованные стали
- титан
- медь, бронза, латунь
- сплавы алюминия (для источника PMI 350AC)
- для оцинкованных сталей также возможен процесс **плазма-пайки**

## Преимущества технологии плазменной сварки

- повышение производительности процессов сварки в 2-3 раза, **скорость сварки до 4 м/мин**
- повышение качества сварочных швов, швы более узкие, можно варить с усилением и без
- отсутствие брызг в отличие от полуавтоматической МИГ/МАГ сварки и большая экономия на сварочной проволоке, т.к. варим без разделки и ток и скорость подачи проволоки при плазме – независимы
- малая зона термического влияния, благодаря механическому сжатию плазменным соплом, вследствие этого незначительный нагрев основного металла и минимизация коробления после и во время сварки
- глубокое проплавление в стыковом соединении, сварка проникающей дугой **без разделки до 8 мм**. По сравнению с МИГ и ТИГ плазменная сварка не имеет конкурентов по качеству и производительности на диапазоне толщин от 3 до 8 мм
- гладкая поверхность швов, не требующая дополнительной обработки
- высокая надёжность зажигания основной дуги благодаря наличию вспомогательной
- отсутствие включений вольфрама в сварном соединении
- высокая стойкость расходных материалов



## Плазменная наплавка

Наплавка как процесс предназначена для восстановления изношенных поверхностей, например, шеек коленчатого вала, элементов ковша экскаватора, подверженных износу при контакте с землей, штоков цилиндра, валов прокатного стана и т.д. Также наплавка может применяться для придания поверхностям деталей, работающим в определенных средах, определенных свойств. Например, повышение твердости наружных поверхностей бурового инструмента, повышение износостойкости элементов запорной арматуры, повышение твердости поверхностей горнодобывающего оборудования.

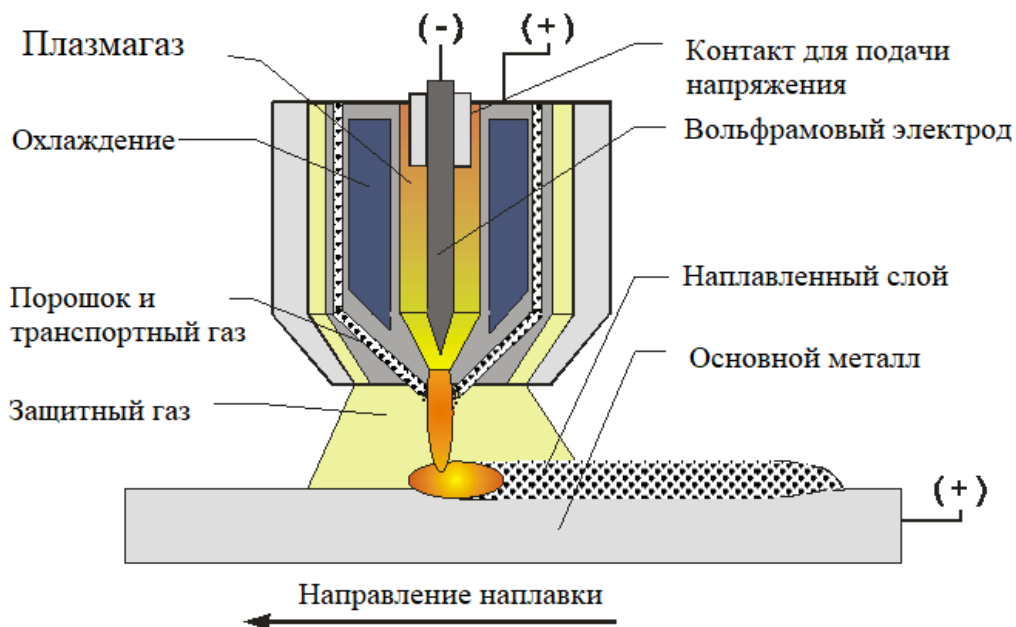
Технология наплавки позволяет существенно экономить, восстанавливая изношенные части изделий с необходимыми параметрами твердости поверхностного слоя вместо дорогостоящего выпуска новых изделий.

Существует много методов и технологий наплавки, каждый из них находит свое применение, компания SBI специализируется на плазменной наплавке, как более аккуратном и производительном процессе.

Плазменная наплавка может производиться с проволокой и порошком.

Схема плазменной наплавки с проволокой по сути – это схема плазменной сварки с подачей проволоки, только энергия дуги тратится на расплавление проволоки и частично подогрев и плавление верхнего слоя детали, на которую производится наплавка.

Схема плазменной наплавки с порошком немного отличается. В ней тоже вольфрамовый электрод, плазменное и наружное сопло, но сопло имеет отверстия для выхода порошка. Порошок подается из специального накопителя (порошкового питателя) по каналам для подачи порошка в горелку, по каналам горелки он движется и выходит через отверстия в плазменном сопле и попадает в зону горения дуги, расплавляется и переносится на наплавляемую деталь. Порошок по каналам передвигается благодаря так называемому транспортному газу – тот же аргон, который подается под небольшим давлением и с небольшим расходом в питатель. Основное отличие процесса от наплавки проволокой, что порошок может иметь разные фракции, его подавать можно в очень небольшом количестве, достигая малых толщин наплавляемого слоя, т.е. наплавка может быть намного аккуратнее, чем проволокой; порошок может обладать таким составом, что после наплавки поверхность может иметь твердость до 65 HRC.



## Наплавляемые материалы

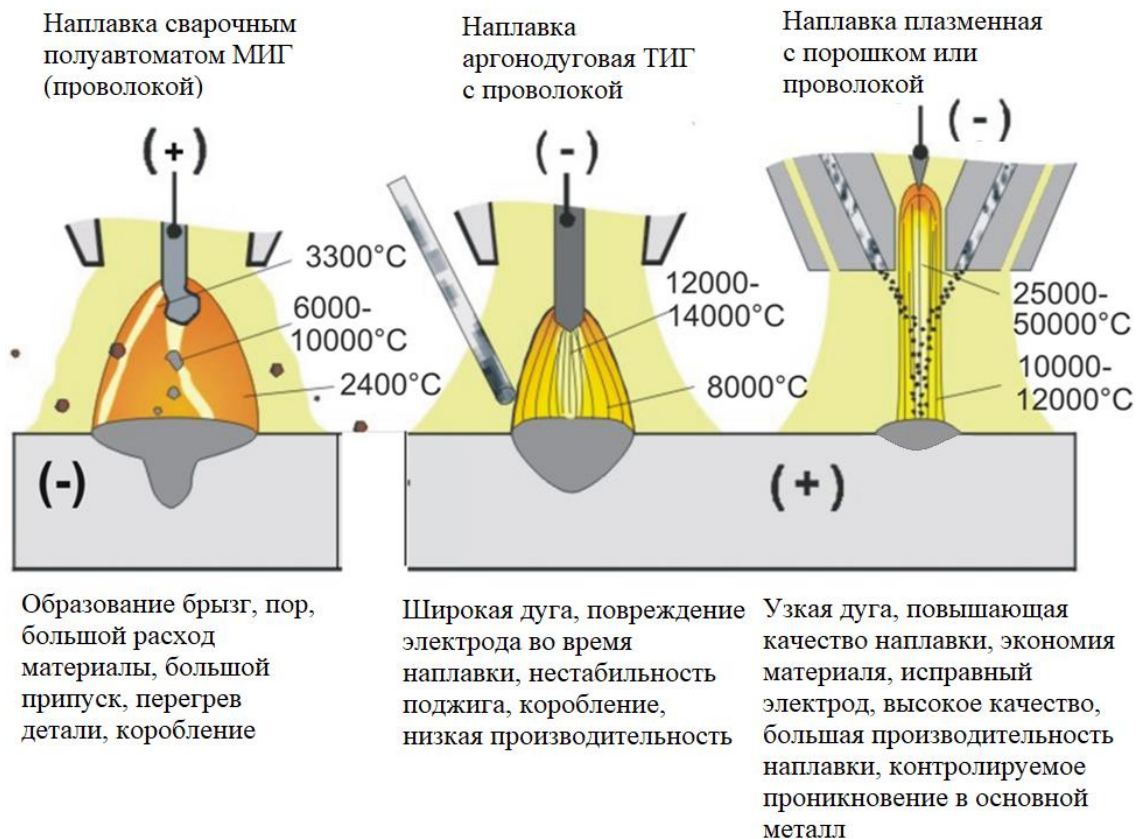
### 1. Плазма + проволока:

- нержавеющие стали
- низкоуглеродистые стали
- титан
- бронза, латунь
- сплавы алюминия (для источника PMI-350AC/DC)

### 2. Плазма + порошок:

- порошковые материалы с широким диапазоном фракции и свойствами наплавленного слоя, например, порошки на основе никеля или карбида вольфрама

## Отличия плазменной наплавки от других видов наплавки



### Преимущества плазменной наплавки:

- Высокая плотность энергии, узкая дуга, позволяющая производить наплавку максимально аккуратно
- Высокая скорость подачи порошка 0,18 до 24 кг/час (есть питатели с подачей до 60 кг/час)
- Однородное покрытие, отсутствие пор
- Минимальный припуск на последующую обработку (при необходимости)
- Незначительный нагрев основного материала, в связи с этим малое коробление после наплавки
- Превосходная повторяемость
- Обеспечение возможности 100% автоматизации
- Высокая надёжность зажигания дуги благодаря вспомогательной дуге
- Неприхотливость и простота процесса
- Отсутствие недостатков, присущих МИГ и ТИГ – магнитное дутье, перегрев металла, невысокое качество



## Описание источников тока серии PMI

### Функции:

- Плазменная шовная и точечная сварка
- Плазменная наплавка порошком или проволокой
- Импульсная сварка
- Сварочный цикл с настройкой продувки газа перед сваркой, тока поджига, скоростью нарастания тока, рабочего тока, в т.ч. импульсного, тока заварки кратера и окончательной продувки газа
- Для аппарата плазменной сварки PMI 350 AC/DC – сварка на переменном токе AC
- Аргодуговая сварка/наплавка при подключении аргодуговой (ТИГ) горелки
- Двухтактный и четырехтактный режим

### Описание источников и их преимуществ:

- Аппараты серии PMI являются профессиональными плазменными аппаратами, где вспомогательный инвертор и основной инвертор находятся в одном корпусе сварочного аппарата, нет никаких дополнительных промежуточных блоков и плазма-боксов, которые затрудняют настройку и управление плазменной сваркой/наплавкой, все управление осуществляется от одного контроллера, что очень удобно в управлении
- Высокочастотный поджиг (HF) основной и вспомогательной дуги

### • Жидкокристаллический сенсорный дисплей 5,7”:

- наглядное представление сварочных параметров и параметров наплавки
- запоминание сварочных параметров и параметров наплавки
- протоколирование сварочных параметров, в том числе на внешнем компьютере технолога (при использовании программы PCS)
- возможность блокировки паролем и установки уровней доступа для каждого оператора
- возможность удаленной диагностики и удаленного управления при подключении к компьютерной сети
- меню на русском языке
- индикации в случае ошибки или неисправности
- сохранение режимов сварки/наплавки – до 99 программ, при сохранении на USB флеш накопителе – без ограничения
- возможность написания (или изменения) интерфейса по техническому заданию заказчика
- возможность управления контроллером аппарата осями (приводами) устройства заказчика

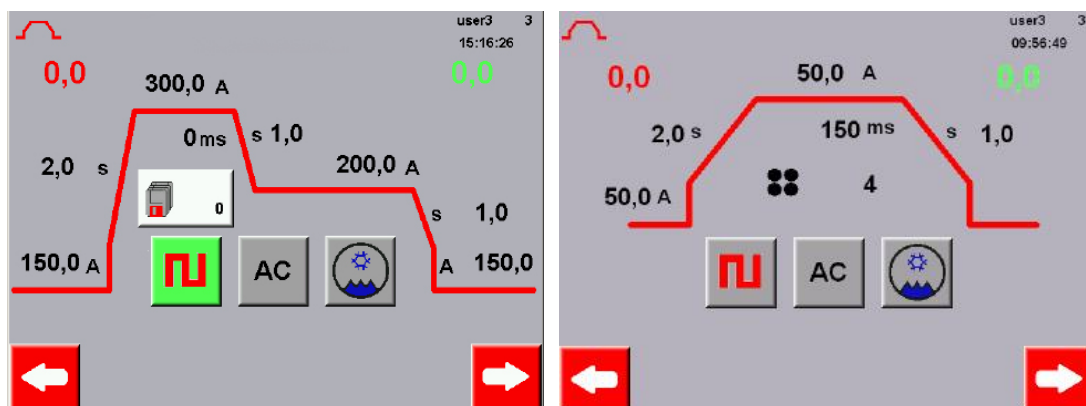


Рисунок – пример страницы ЖК дисплея для настройки параметров сварочного цикла



- Базовый автоматический интерфейс «Tiny» входит в цену аппарата:

Состоит из:

- 2 цифровых входа 24 В
- 3 цифровых выхода 24 В
- 2 аналоговых входа 0-10 В
- 2 аналоговых выхода 0-5 В (ток, напряжение)
- Протокол обмена - CAN Bus (или по запросу любой другой)
- Разъем для подключения горелки – центральный, байонетный – позволяет подключать стандартную аргонодуговую горелку любого производителя
- Встроенный блок водяного охлаждения входит в цену аппарата
- Компактная платформа с возможностью крепления газовых баллонов 20 (40)л
- Паспорт с подробным описанием на русском языке

## Технические характеристики источников тока серии PMI

Модель аппарата		Ед. изм.	PMI-350 TL	PMI-500 TL	PMI-350 AC/DC TL
Плазменная сварка/наплавка на постоянном токе			+	+	+
Плазменная сварка/наплавка на переменном токе			-	-	+
Плазменная точечная сварка PSW			+	+	+
Плазменная точечная импульсная сварка PSW PULSE			-	+	+
Аргонодуговая TIG и ручная дуговая MMA сварка			+		
Напряжение сети при 50/60 Гц		В	3x400 ±15%		
Макс. потребление мощности (50%ПВ)		кВт	16	20	20
Подключение (кол-во жил, А, сечение кабеля)		-	4 x 32 А, 6 мм <sup>2</sup>		
Сварочный ток при (40°C /10мин)	60% ПВ	А	350 (40%)	380	320
	100% ПВ	А	290	300	280
Диапазон установки сварочного тока/ тока наплавки					
для плазменной дуговой сварки/наплавки		А	3-350	5-500	5-350
для аргонодуговой сварки (TIG)		А	3-350	5-500	5-350
для сварки покрытым электродом		А	20-330	5-450	5-330
Частота /баланс между импульсом и паузой			0.1 Гц – 1.0 кГц / 1-99%		
Диапазон регулировки импульса и паузы		мс	0,5 - 3000		
Ток вспомогательной дуги, 100% ПВ (40°C /10мин) /35%			30 / 50		
Диапазон тока вспомогательной дуги			0,5-50	0,5-50	0,5-50
Напряжение холостого хода		В	75	75	75
Плазмообразующий газ			Аргон		
Защитный газ			Аг или Аг+Не или Аг+Н <sub>2</sub>		
Ручной регулятор плазмообразующего газа, расход*		л/мин	0,2-2,5		
Электронный регулятор плазмообразующего газа, расход (при укомплектовывании)*		л/мин	0,1 - 5		
Ручной регулятор защитного газа*		л/мин	1 - 25		
Уровень шума		дБ	<70		
Класс защиты			IP 21 S		
Габариты: длина x ширина x высота		мм	1200x520x940	1200x520x940	1200x520x940
Вес		кг	105	115	115

\* Возможна установка ротаметра на больший расход

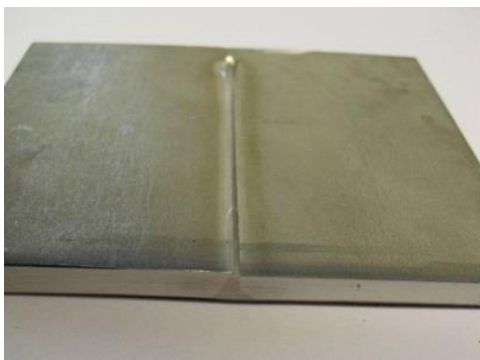
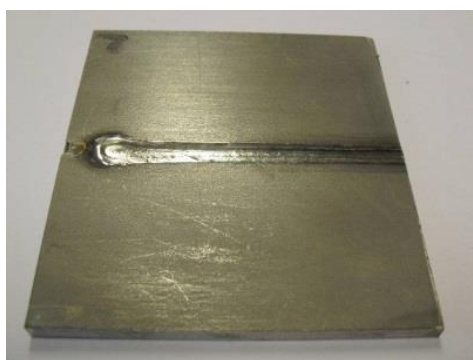
## Приложение 1

### Особенности и преимущества шовной плазменной сварки

1. Сварка металлов толщиной от 0,05 до 1 мм производится с помощью аппаратов для микроплазменной сварки, которые позволяют тонко регулировать сварочные параметры и успешно управлять процессом сварки.
2. Плазменная сварка металлов толщиной от 0,5 до 3 мм отличается от аргонодуговой сварки более высокой скоростью (до 4 м/мин) и качеством шва. На рисунке – образцы из нержавеющей стали, меди, бронзы.

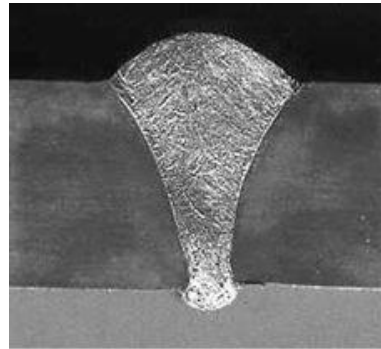


3. Плазменная сварка нержавеющей, низкоуглеродистых сталей, титана и алюминиевых сплавов толщиной от 3 до 8 мм производится по методу «проникающая плазменная дуга» **за один проход, без разделки кромок**. Эта особенность значительно выделяет плазменную сварку на этом диапазоне толщин среди других видов сварки, позволяя экономить производственное время.

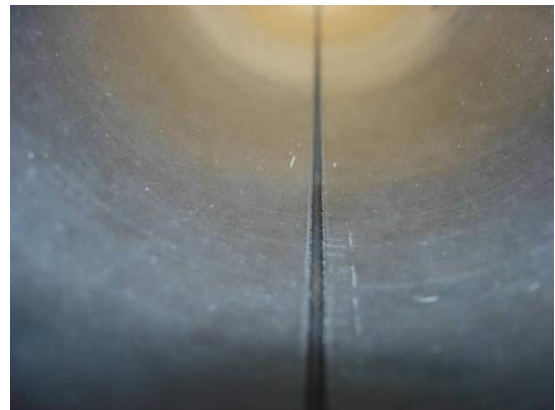
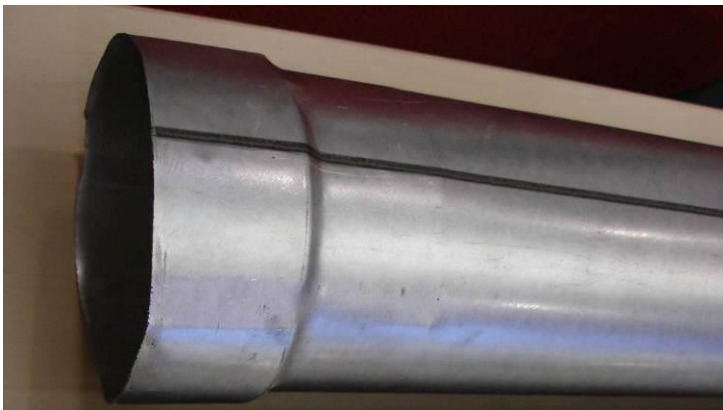


На рисунке- образцы из нержавеющей, низкоуглеродистой стали и титана.

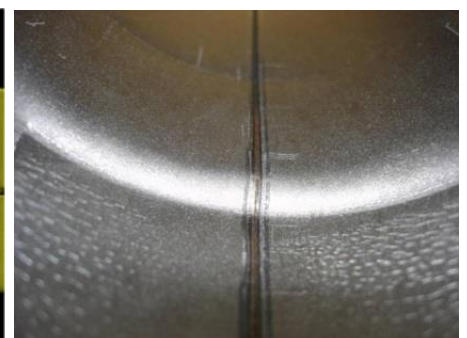
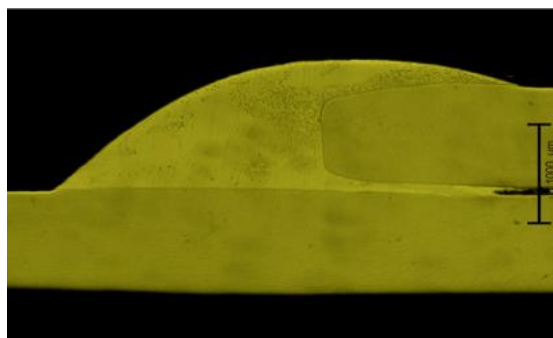
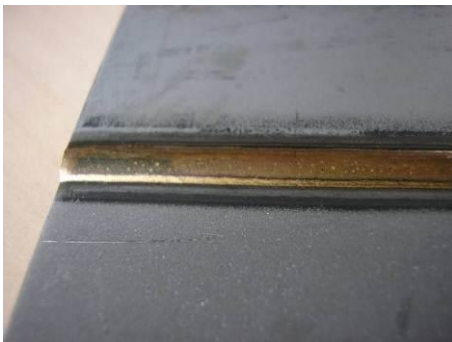
4. Плазменная сварка алюминиевых сплавов характеризуется по сравнению с аргонодуговой ТИГ большей стойкостью электрода, т.к. электрод находится внутри сопла и менее подвержен разрушению, это уменьшает количество простоев из-за смены расходных материалов, обеспечивает стабильность дуги и стабильность поджига. По сравнению с ТИГ у плазмы более глубокое проплавление. По сравнению с полуавтоматической сваркой, плазма не дает брызг и пор.



5. Оцинкованные стали успешно и стабильно варятся плазмой. Налипание паров цинка на электрод минимально, поэтому, как и при сварке алюминия, процесс очень стабилен. Цинк при сварке выгорает, но в узкой зоне.



6. В случае, когда необходимо сохранить цинковое покрытие, применяют процесс плазма-пайки. При этом получается прочное, стойкое к коррозии соединение. Процесс может быть произведен вручную и автоматически. Скорость плазма-пайки в автоматическом режиме – до 1,5 м/мин.

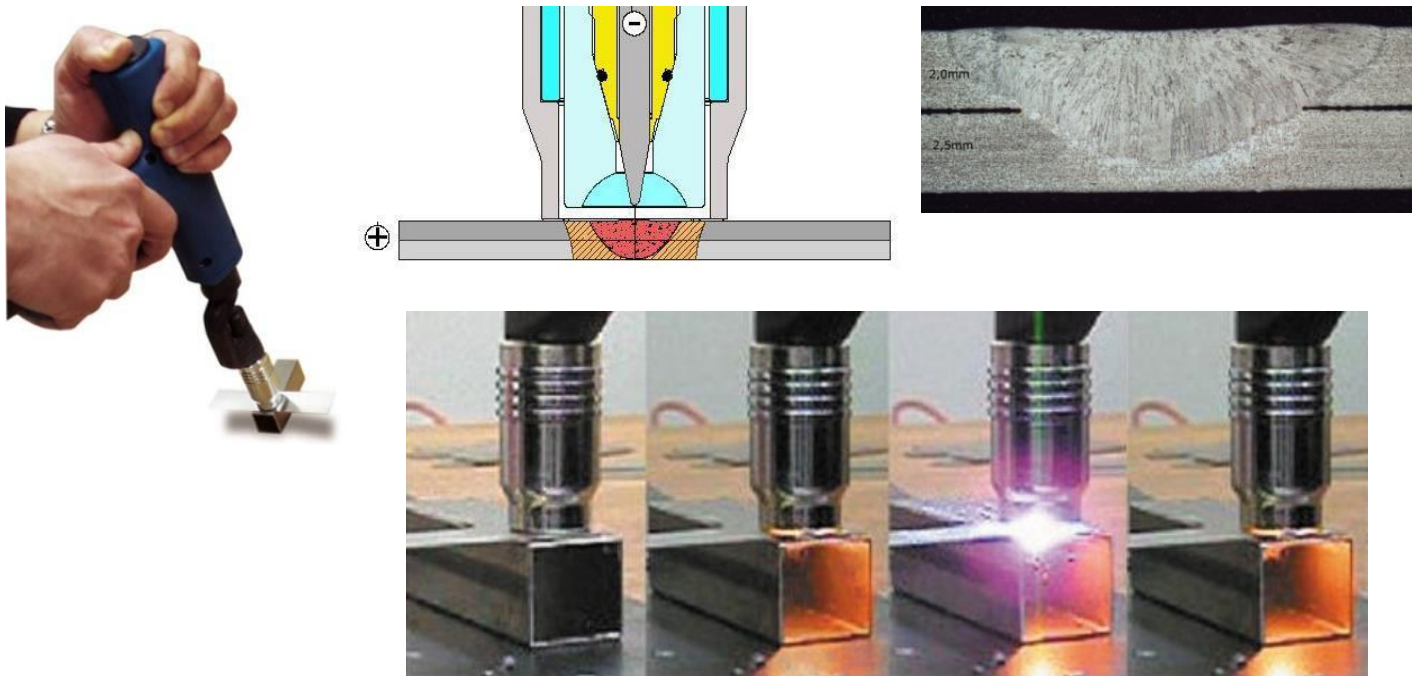




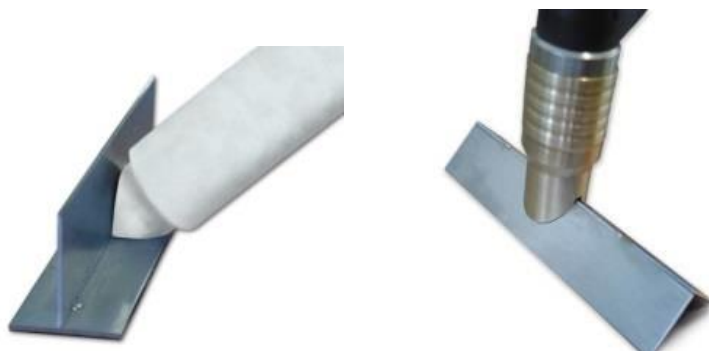
## Приложение 2

### Особенности, преимущества и применение точечной плазменной сварки

- плазменная точечная сварка является односторонней



- позволяет варить как внутренние, так и наружные углы простой сменой сопел на горелке



- при плазменной сварке имеет значение только толщина верхнего листа (кроме сварки оцинковки). Такая технология позволяет проваривать листы толщиной до 3,5 мм. На рисунке показаны образцы с испытанием на разрыв.





- при ручной сварке габариты изделия и положение свариваемых листов не имеют значения, т.к. инструмент – легкая горелка
- качество точки не зависит от квалификации оператора
- возможно сплавление материалов без следов с обратной стороны

**Свариваемые материалы:** нержавеющей, низкоуглеродистые стали, оцинкованные стали, медь, цирконий и бронза. По оцинкованной стали возможен процесс плазма-пайки.

