

УСТАНОВКИ
ДЛЯ
ОРБИТАЛЬНО
Й СВАРКИ





Установки (головки) для сварки неповоротных стыков труб составляют целый класс специальных автоматов.

При сварке неповоротного стыка головка вращается вокруг трубы, поэтому такую сварку называют **орбитальной**.

Применяемые методы сварки

- Из-за перемещения сварочной ванны вокруг стыка по круговой орбите (откуда и пошло название орбитальных сварочных головок) для данных устройств можно использовать только методы сварки в **защитных газах**.
- Чаще всего применяют метод сварки неплавящимся электродом **в среде аргона (TIG или WIG, или GTAW)**
- Сварка методом TIG (GTAW) и плазменная сварка в зависимости от толщины стенки трубы и применяемой разделки кромок могут вестись как **с подачей присадочной проволоки, так и без нее**
- Одним из самых современных методов орбитальной сварки является плазменная сварка глубоко проникающей импульсной дугой с подачей подогретой присадочной проволоки.

Источники питания для орбитальной сварки

Источниками питания для орбитальной сварки служат в основном *инверторные выпрямители* постоянного (DC) или постоянного/переменного (AC/DC) тока.

Выбор инверторных источников питания обусловлен несколькими причинами: необходимостью получения шва высокого качества (особенно при сварке трубопроводов для пищевых или агрессивных жидкостей или трубопроводов, работающих под давлением), потребностью в регулировании на источнике многочисленных параметров сварки и быстром переключении его на различные режимы.

Источники питания для орбитальной сварки

Источники питания иностранного производства имеют микропроцессорное управление, встроенные блоки синергетического управления и способны программировать и контролировать следующие параметры режима сварки:

- высокочастотное зажигание дуги;
- плавное нарастание тока после зажигания дуги;
- ток сварки;
- напряжение дуги;
- длину дуги (система AVC — Arc Voltage Control — регулировка длины дуги контролем напряжения);
- параметры импульсного режима (ток, время и форму импульсов, синхронизацию импульсов, ток и время паузы, баланс импульсов по отношению к нулевой линии тока);
- плавный спад тока (режим заварки кратера);
- подачу защитного газа до и после сварки.

Функции управления сварочной головкой,

поддерживаемые источником:

- скорость вращения сварочной головки вокруг стыка;
- контроль за положением электрода по отношению к стыку (система слежения за стыком);
- порядок перемещения электрода по траектории (включая перекрытие шва в конце сварки на $3-5^\circ$ и возможное разбиение стыка на секторы с заданием порядка сварки различных секторов);
- возврат сварочной горелки в начальное положение по окончании сварки;
- скорость подачи присадочной проволоки, подача подогревающего тока на присадочную проволоку (при сварке с подачей присадки);

- колебания электрода поперек оси стыка (включая задержки электрода на краях разделки);
- вертикальное и угловое перемещения электрода;
- подача защитного газа в горелку и поддув защитного газа к корню шва (внутри свариваемой трубы);
- управление системой слежения за процессом сварки (некоторые комплексы орбитальной сварки комплектуются телевизионными или лазерными камерами наблюдения).

Некоторые источники питания могут *подключаться к персональным компьютерам*. В этом случае облегчается программирование режимов сварки, которое можно выполнять не в цехе или монтажной площадке, а в условиях технологических бюро.

Большим преимуществом является режим записи и сохранения реальных параметров сварки. За счет этого существует возможность получения *протоколов сварки* каждого стыка, что значительно облегчает работу по сварке трубопроводов, подведомственных Проматомнадзору и другим контролирующим организациям. Такой протокол можно записать на флешку или передать по компьютерной сети в технологическое бюро, или хранить в памяти системы управления самого источника питания; при необходимости протокол сварки можно распечатать для контроля или анализа.

Для удобства работы источники питания комплектуются *переносными пультами управления*, которые дают возможность оперативного управления процессом сварки непосредственно с рабочего места.

Схема процесса

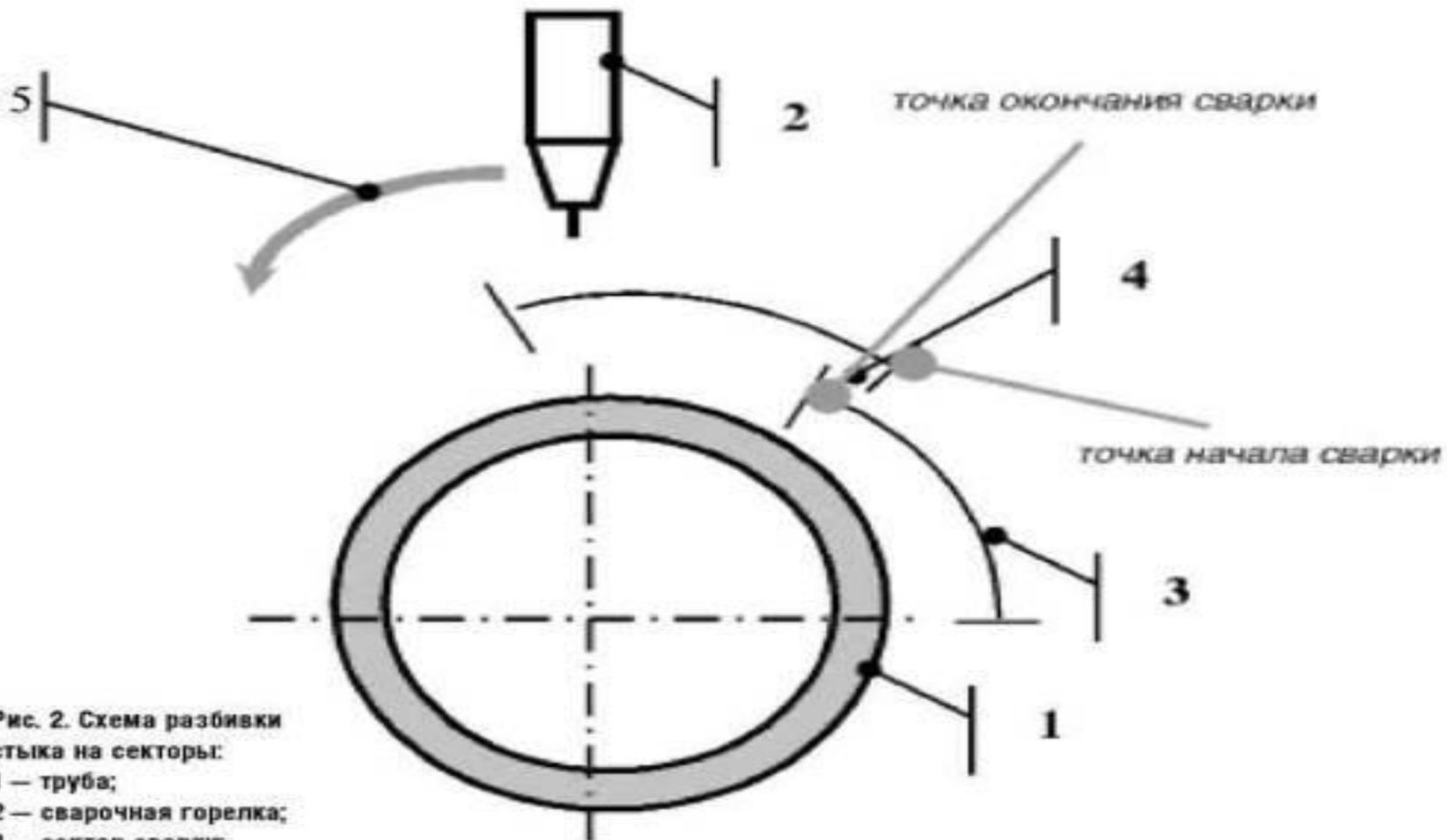


Рис. 2. Схема разбивки стыка на секторы:

- 1 — труба;
- 2 — сварочная горелка;
- 3 — сектор сварки;
- 4 — перекрытие шва в конце сварки;
- 5 — направление сварки



Автоматы для орбитальной сварки (или орбитальные сварочные головки) условно можно разделить на:

- закрытые орбитальные сварочные головки;
- открытые головки;
- самоходные орбитальные механизмы и головки для вварки труб в трубные доски.

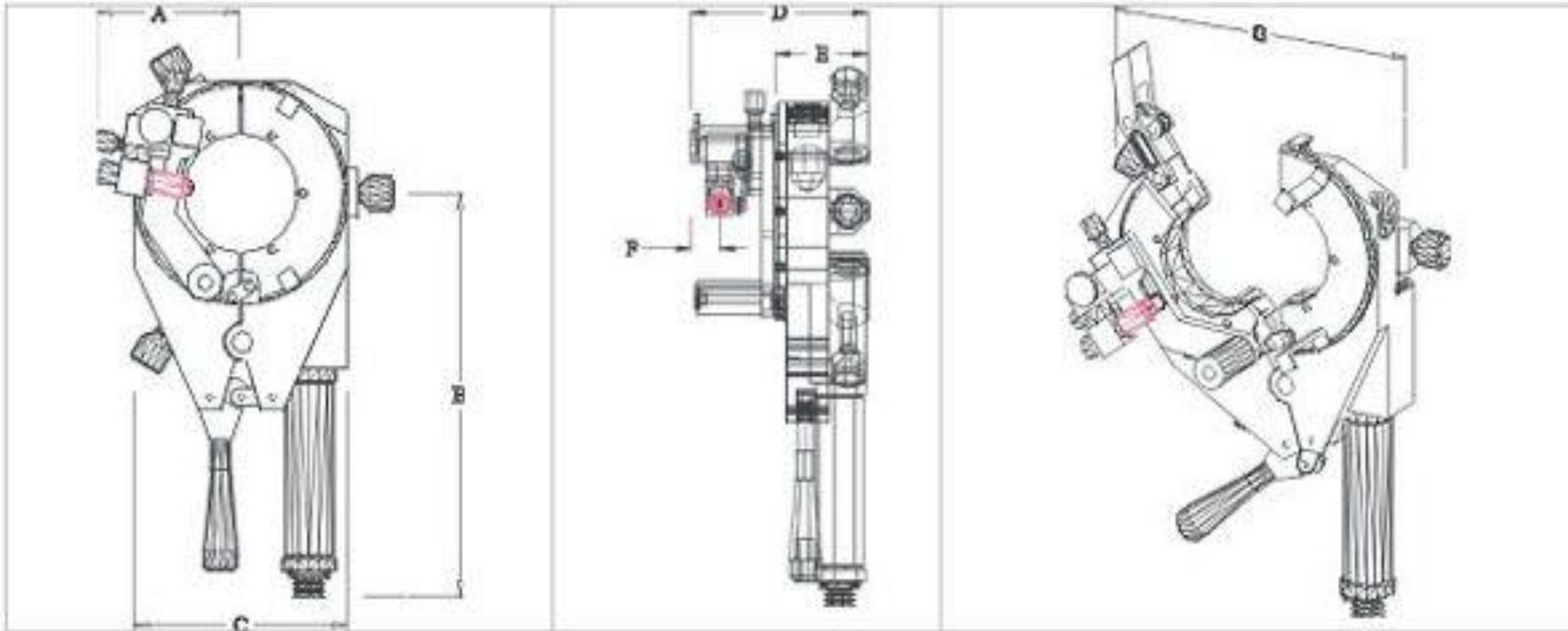
Закрытые орбитальные

ГОЛОВКИ

- используются на трубах малого диаметра (начиная с наружного диаметра 3 мм) или для сварки особо ответственных стыков.
- Такие головки имеют полукольца для каждого диаметра трубы, при помощи которых происходит зажим свариваемых труб.
- После установки головки на трубе и проверки положения стыка верхняя часть головки закрывается специальными защелками.
- Полукольца фиксируют стык и одновременно обеспечивают герметичность реакционного пространства.
- Таким образом, сварка происходит фактически в камере с контролируемой атмосферой, состоящей из защитного газа.
- Электрод горелки находится внутри зубчатого кольца и за счет вращения этого кольца от привода головки «обегает» стык по заданной программе

Закрытая орбитальные ГОЛОВКИ

- Закрытые орбитальные головки являются наиболее простыми по конструкции. На них можно реализовать только сварку методом TIG без подачи присадочной проволоки и без поперечных колебаний электрода.



Открытые орбитальные ГОЛОВКИ

- Головки в которых также используется сварка методом TIG, нашли применение для сварки стыков на трубах в диапазоне диаметров от 100 до 500 мм.
- На монтажной скобе головки крепится привод вращения, кольцевая направляющая со сварочной горелкой и фиксатор. Такая головка крепится только на одну из свариваемых труб, поэтому для качественной сварки необходимы различные системы фиксации стыка.
- Кабель-пакет, в котором собраны сварочный кабель, провода управления и газовый шланг, подводится непосредственно к горелке.
- Для предотвращения попадания кабель-пакета в зону сварки на скобе головки устанавливаются специальные поддерживающие втулки.

Открытые орбитальные головки

- Открытые головки ^а могут комплектоваться системами поперечного колебания электрода (обычно эксцентрикковые осцилляторы или крестовые суппорты) и механизмами подачи присадочной проволоки ^б



Рис. 5. Открытые орбитальные головки для сварки методом TIG:
а — стандартное исполнение;
б — с системой поперечного колебания электрода;
в — со встроенным механизмом подачи присадочной проволоки

Головки для вварки труб в трубные доски

- применяются при изготовлении котельного оборудования и водонагревателей. Внешне эти головки напоминают дрель.
- Применяемый метод сварки — TIG (GTAW). Головка устанавливается непосредственно на ввариваемый патрубок или на соседние патрубки и крепится на внутреннем диаметре трубы разжимным фиксатором.
- В зависимости от типа сварного соединения сварочная горелка головки перемещается по кругу внутри либо снаружи патрубка под углом к его оси. При установке патрубка заподлицо с трубной доской электрод горелки поворачивается перпендикулярно к трубной доске.
- При вварке труб с большой толщиной стенки, когда возникает необходимость разделки кромок, сварочные головки оснащаются механизмами подачи присадочной проволоки — внешними или встроенными в горелку.

Головки для вварки труб в трубные доски

- Внешний вид (а) головки и установка головки на сварочной горелке (б)



Сварочная головка ESAB PRC

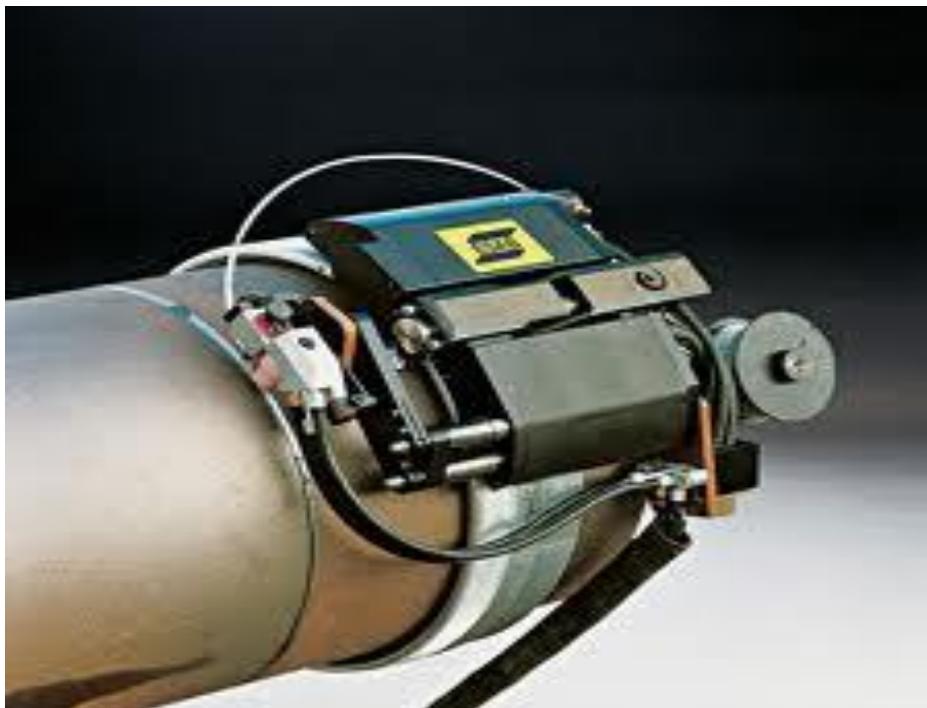
Сварочная головка PRC является дальнейшим развитием конструкции головки PRV. Основными конструктивными особенностями головки PRC являются поперечные колебания электрода и AVC (АРНД) автоматическая регулировка напряжения (длины) дуги, что увеличивает производительность и улучшает качество сварки, особенно при сварке толстостенных труб. Головка PRC работает совместно со сварочным источником MechTig 4000i и блоком управления MechControl 4.



	PRC 17-49	PRC 33-90	PRC 60-170
Частота вращения (вокруг оси трубы), об/мин.	0,1-2,4	0,07-1,6	0,04-0,95
Наружный, диаметр трубы, мм	17-49	33-90	60-170
Максимальный, сварочный ток, А	250	250	250
Зона поперечных колебаний, мм	20	20	20
Амплитуда поперечных колебаний, мм	7	7	7
Скорость поперечных колебаний, мм/с	1,0-12	1,0-12	1,0-12
Время выдержки, с	0,1-10	0,1-10	0,1-10
Скорость установки дуги, мм/с	1,1	1,1	1,1
Масса, кг	3,4	6,9	14,3

Сварочная головка ESAB PRD

Головка PRD 100 разработана для сварки труб больших диаметров неплавящимся электродом в среде инертного газа (TIG). Точное и высокотехнологичное исполнение позволяет качественно и быстро сваривать трубы наружным диаметром от 100 и более мм. Иными словами, головка может перемещаться по плоскости. Данная головка имеет компактное исполнение и требует очень малого пространства вокруг наружной поверхности свариваемой трубы - всего 73 мм (в радиальном направлении). Головка имеет водяное охлаждение и работает на сварочном токе до 400 А (импульсный режим).



	PRD 100
Орбитальная скорость, см/мин	2-40
Наруж. диаметр трубы, мм	от 100 до прямого
Диаметр электрода, мм	1,0-4,0
Макс, сварочный ток, А	400
Амплитуда поперечных колебаний, мм	+/-15
Скорость поперечных колебаний, мм/с	1-10
Время выдержки, с	0,1-2
Контролируемая длина дуги, мм	25
Скорость установки дуги, мм/с	2,0
Масса, кг	8

Сварочная головка ESAB A21

PRH

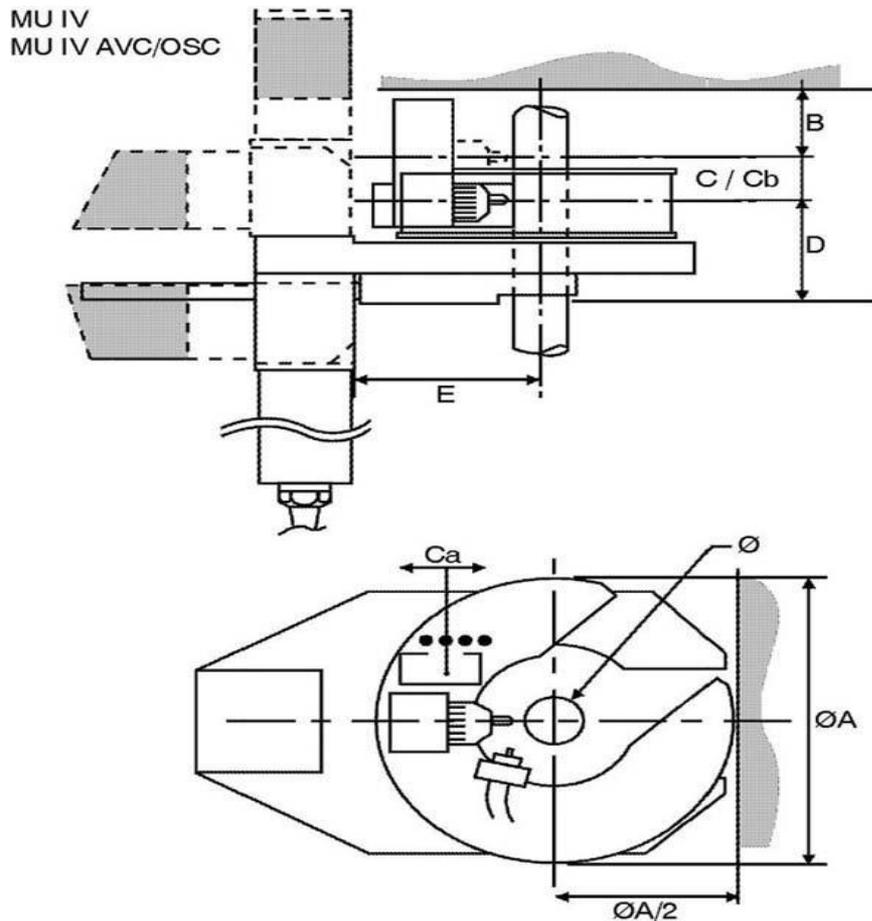
Камерная конструкция сварочной головки PRH обеспечивает максимальную газовую защиту, что позволяет производить сварку тонкостенных труб из нержавеющей стали, а так же титана. Внутри камеры находятся вращающиеся части головки и вольфрамовый электрод. В наружном кожухе камеры располагается механизм, при помощи которого головка крепится на трубе. Система крепления позволяет в считанные секунды быстро и надежно зафиксировать головку на трубе и начать сварку. Головка PRH имеет водяное охлаждение, выпускается трех типоразмеров и позволяет сваривать трубы с наружным диаметром от 3 мм до 76 мм.



	PRH 3-12	PRH 3-38	PRH 6-76
Частота вращения (вокруг оси трубы), об/мин	0,65-12,6	0,5-9,5	0,31-6,15
Наружный диаметр трубы, мм	3-12,7	3-38,1	6-76,2
Макс. сварочный ток, А	40	100	100
Диаметр электрода, мм	1	1,6/2,4	1,6/2,4
Масса, кг	5	6,5	7,5

Головки сварочные серии Polysoude MU IV

- Сварка неплавающимся (вольфрамовым) электродом в среде инертных газов (ВИГ) с или без присадочной проволоки



Головки сварочные серии Polysoude MU IV

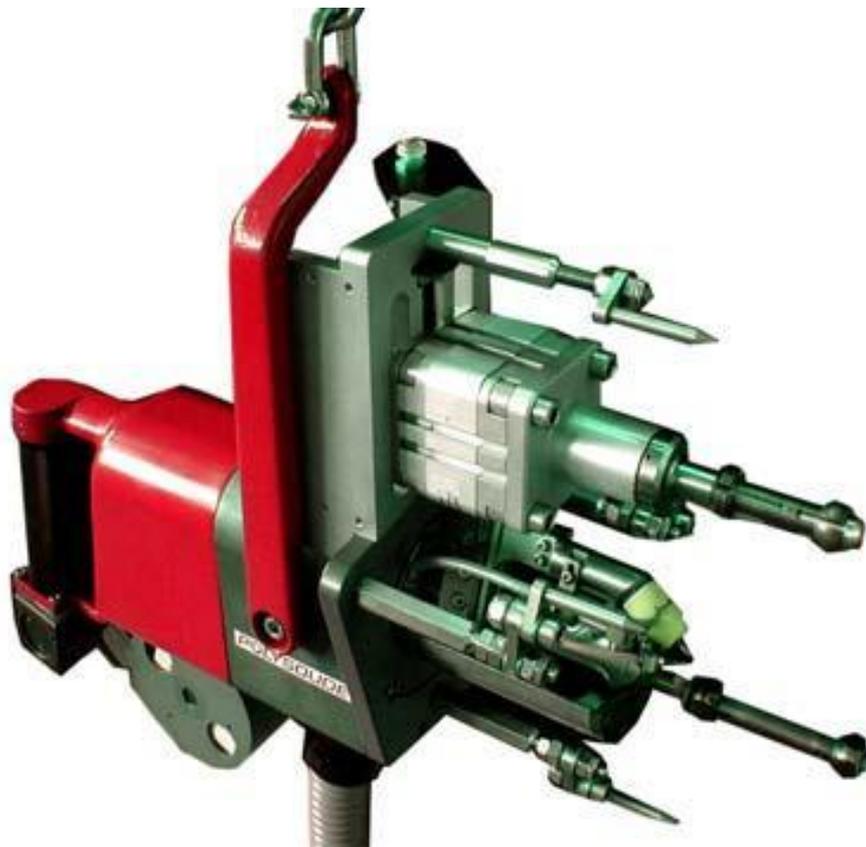
- Сварочные головки предназначены для использования в цеху и на строительной площадке.
- Плавно регулируемые системы быстрого зажима и центрирования для минимизации времени на установку/ снятие
- Каждая модель охватывает достаточно широкий диапазон диаметров. Например: для модели MU IV 115 общий диапазон диаметров - от 8 до 115 мм.
- Возможность моторизованного регулирования длины дуги (AVC) и колебаний горелки (BL)
- Простая подгонка под самую разную геометрию труб Модульная конструкция для адаптации под любые задачи

MU IV	Ø A	B	C	D	E
MU IV 14/38 P	126	16	5	96	72
MU IV 30/80 P	172	16	5	97	103
MU IV 50/115 P	215	16	5	101	148
MU IV 76/195 P	410	30,5	14	158,5	208
MU IV 114/275 P	530	30,5	14	172,5	276
Со встроенным механизмом подачи проволоки	Ø A' = 530				
MU IV 14/38 C	126	16	5	79	72
MU IV 30/80 C	172	16	5	88	103
MU IV 50/115 C	215	16	5	92	148
MU IV 76/195 C	410	30,5	14	178	208
MU IV 114 / 275 C	500	30,5	14	178,5	276
Со встроенным механизмом подачи проволоки	Ø A' = 530				

MU IV ACV/Колебание	Ø A	B	Ход суппорта		D	E
			Ca	Cb		
MU IV 8/38 P	142	23	20	20	150	72
MU IV 19/80 P	200	16	20	20	136	103
MU IV 42/115 P	235	16	20	20	139	148
MU IV 76/195 P	410	16	20	20	165	208
MU IV 114/275 P	530	16	20	20	179	276
Со встроенным механизмом подачи проволоки	Ø A' = 530					
MU IV 14/38 C	142	23	20	20	130	72
MU IV 30/80 C	200	16	20	20	126	103
MU IV 50/115 C	235	16	20	20	128	148
MU IV 76/195 C	410	16	20	20	185	208
MU IV 114 / 275 C	530	16	20	20	184	276
Со встроенным механизмом подачи проволоки	Ø A' = 530					

Головка сварочная Polysoude TS 2000

- Применима для механизированной варки тонко- и толстостенных труб в трубные доски при наивысшей производительности с применением присадочной проволоки или без нее



	TS 2000
Мин. внутренний \varnothing трубы Мах. внешний \varnothing трубы (в мм)	10 60
Сварочный ток	200 A
Охлаждение сварочной	Wasser
AVC	**
Механизм подачи	**
\varnothing катушки / \varnothing сварочной пров.	\varnothing 100 мм (1,5 кг) / \varnothing 0,8
Постановка задачи: - «заподлицо» - утоплена - выступает - вварка в двойные доски	* 2 мм max 13 мм max ***
Позиционирование на доске	Центрирующий дорн
Сварка изнутри	**
Масса	11 кг (с пневматической зажимной системой и механизмом подачи)
Пневматическая зажимная система	**
* стандартное исполнение ** опция □ *** отсутствует	

Головка сварочная Polysoude TS 25

- Специально для варианта труба – трубная доска «заподлицо» (чувствительных материалов) в трубные доски (внутренний диаметр труб от 10 до 25,4 мм).



Мин. внутренний диаметр трубы (мм)	10 (7 при использовании всей зажимной системы)
Макс. внутренний диаметр трубы (мм)	25,4
Сварочный ток, А	100
Охлаждение сварочной головки	Вода
Постановка задания:	
- «заподлицо»	*
- утопленная	1 мм max
- выступающая	0,5 мм max
- вварка в двойных досках	***
Позиционирование на трубной доске	Зажимной дорн
Сварка изнутри	**
Колпак защитного газа	*
Масса	1,5 kg
* стандартное исполнение	
** опция	
*** отсутствует	

Закрытая сварочная головка FRONIUS TS 34

Закрытая сварочная головка с шлангпакетом 9 м
Легкая, компактная и удобная в обращении
Рычаг фиксации/открытия системы
зажима/позиционирования
Модульная конструкция
Большой срок службы за счет жидкостного охлаждения
Опорное кольцо с камерой газовой защиты
Центрирующий шпindel с центрирующей оправкой



Свойства	
Мин. внутренний диаметр трубы	9,5 мм
Макс. внутренний диаметр трубы	33,7 мм
Сварочный ток	120 А
Охлаждение горелки	жидкостное
Собственный вес, включая шлангпакет	10 кг