



## НОВОСТИ

### Симферопольский электромашиностроительный завод «ФИРМА СЭЛМА» освоил производство универсальных сварочных конверторов низкого напряжения КСУ-320

КСУ-320 используется для ручной дуговой сварки покрытыми электродами, а также полуавтоматической сварки электродной проволокой (при комплектации подающим механизмом) с питанием от многопостовых источников типа ВДМ без использования балластных реостатов (РБ), в том числе вне закрытых помещений, где по условиям безопасности затруднено использование сварочных источников, питающихся от промышленной сети.



#### Конвертор обеспечивает:

- плавную регулировку индуктивного сопротивления сварочной цепи;
- возможность предварительной установки сварочного тока в режиме ММА;
- низкое напряжение с жесткими внешними характеристиками для полуавтоматической сварки и падающими внешними характеристиками для ручной дуговой сварки;
- исключение взаимного влияния сварочных постов при работе от одного сварочного источника;
- увеличение количества постов для сварки от одного многопостового источника за счет высокого КПД и пониженного энергопотребления;
- стабилизацию установленного сварочного режима при изменении напряжения питания от 45 до 90 В;
- «горячий старт» в режиме ММА;
- возможность использования парка, имеющегося электросварочного оборудования независимо от года выпуска, функциональной сложности и завода-изготовителя;
- возможность удаления сварочного поста на расстояние до 200 м от сварочных источников, а также проведения электросварочных работ на значительной высоте;
- повышение коэффициента наплавки на 5...8 % и при этом снижение затрат по удалению брызг металла в зоне сварочного соединения;

- возможность обеспечения многопостовой полуавтоматической сварки или одновременной работы постов в режимах ММА и МИГ/МАГ от одного источника;
- обеспечение (благодаря встроенному генератору) питания собственных цепей управления и механизма подачи сварочной проволоки;
- автоматическое отключение при перерывах в сварке более 4 мин (происходит отключение выходного напряжения, повторное включение происходит при замыкании электрода на свариваемое изделие);
- высокую степень защиты от негативных воздействий окружающей среды (механических повреждений, влажности и т. д.);
- имеет малую массу и габаритные размеры;
- по дополнительному заказу возможна установка приборов цифровой индикации сварочного тока и напряжения.

Таким образом, при использовании КСУ-320 достигаются следующие преимущества по сравнению с инверторной техникой:

1. КСУ-320 питается от напряжения холостого хода сварочного источника, в результате чего напряжение, которое приходит на КСУ-320, является электробезопасным, что позволяет обезопасить сварщика от высокого напряжения при работе на высоте, на металлической поверхности.
2. Используя многопостовый источник с напряжением холостого хода не менее 60 В, можно по разводке токовых шин подключаться в любом необходимом для сварки месте на расстоянии до 200 м от источника.
3. Одновременно от одного источника могут работать несколько сварщиков на токе до 300 А, при этом исключается взаимное влияние постов.
4. При подключении к многопостовому источнику можно создать многопостовую систему для ручной дуговой сварки покрытыми электродами, а также многопостовую систему для полуавтоматической сварки (при подключении подающего механизма к КСУ-320). При этом допускается одновременное использование постов ручной дуговой и полуавтоматической сварки.
5. Масса КСУ-320 составляет всего 8 кг, что позволяет легко перемещать его в монтажных условиях.

#### Технические характеристики КСУ-320

Напряжение питания $U_{вх}$ , В.....	45–90
Выходное напряжение, В .....	0–90
Номинальный сварочный ток, А (ПВ, %) .....	250 (100 %)
.....	320 (60%)
Пределы регулируемого сварочного тока, А .....	ММА 30...320
.....	МИГ/МАГ 40...320
Потребляемая мощность, кВ·А .....	11
Масса, кг .....	8
Габариты, мм .....	190×570×260

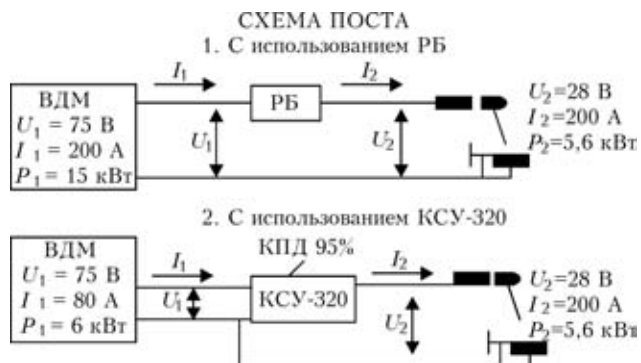


**Расчет экономической эффективности использования КСУ-320 в составе сварочных выпрямителей типа ВДМ**

Принимаем параметры сварочного поста:  $I_2 = 200$  А,  $U_2 = 28$  В.

Рассчитаем потребление электроэнергии для двух случаев:

- с использованием РБ;
- с использованием КСУ-320.



Разница в потреблении электроэнергии между  $P_{1\text{ РБ}}$  и  $P_{1\text{ КСУ}}$  составляет 9 кВт·ч (для одного поста).

Исходные данные для расчета: рабочие смены – 2; стоимость КСУ-320 – 1358 дол. (7200 грн.); стоимость РБ-302 – 126 дол. (669 грн.); ориентировочная стоимость электродов – 5,0 грн.; общий объем наплавленного металла в год составляет 1500 кг; годовой плановый фонд работы оборудования – 4000 ч, из них 2500 ч под нагрузкой; количество рабочих дней в году – 250; продолжительность рабочей смены 8 ч, из которых 5 ч ведутся сварочные работы; оптимальный сварочный ток на посту – 180...200 А.

При проведении сравнительных испытаний установлено, что в случае использования КСУ-320 коэффициент наплавки возрастает на 5...8 %. Разбрызгивание незначительное или отсутствует, формирование шва мелкочешуйчатое. При этом уста-

новлено, что расход электродов, необходимый для наплавки 1 кг металла, снижается на 3 % и в стоимостном выражении составляет 0,05·5,0 грн. = 0,25 грн. При годовом объеме 3000 кг наплавленного металла экономия составит 750 грн. или 150 кг электродов на одном посту.

Высокое качество выполняемых работ на этом оборудовании существенно снижает продолжительность вспомогательного времени за счет уменьшения времени, необходимого для зачистки швов от шлака и брызг металла в зоне сварки.

В настоящее время на предприятиях имеется большое количество сварочных источников типа ВДМ. Использование КСУ-320 позволяет повысить качество сварочных соединений и при этом существенно снизить парк используемого ЭСО, а, как следствие этого, снижение времени на его обслуживание. Переход на новую схему работы позволяет существенно снизить потребление электроэнергии.

При этом необходимо учесть то, что РБ в течение года требуют ремонта и замены спиралей (80 % используемых РБ после одного года эксплуатации обычно требуют капитального ремонта, а 30 % из них – замены на новые).

**Таким образом, основными преимуществами схемы ВДМ-1202С+КСУ-320 являются:**

- снижение энергопотребления поста на 6800 грн. в год;
- увеличение одновременно работающих постов от одного источника в нашем случае КСУ-320 – 12 постов (200 А), РБ-302 – 6 постов (200 А);
- повышение коэффициента наплавки на 5...8 % и снижение расхода сварочных электродов до 150 кг/год на одном посту;
- удаление при необходимости сварочного поста от источника до 200 м;
- выполнение сварочных работ электродами как с основным, так и с целлюлозным покрытием;
- задание технологически необходимой величины сварочного тока и ее фиксации на изделии с помощью многооборотных резисторов Mult-Lock;

**РАСЧЕТНЫЕ ДАННЫЕ**

Показатели	1-й вариант	2-й вариант	Разница
	КСУ-320 (7200 грн.)	РБ-302 (669 грн.)	
1-й год			
Стоимость ЭСО, необходимого для организации одного поста	1358 \$	126 \$ × 2 = 252 \$, т. к. при двухсменной работе в течение года 1 РБ выйдет из строя	-1106 \$
Потребление электроэнергии в год одного поста (две смены)	4500 грн. (840 \$)	11 250 грн. (2125 \$)	6750 грн. (+1285 \$)
<b>Итого</b>	2198 \$	2377 \$	+179 \$
Эффективность внедрения КСУ-320 в первый год эксплуатации:			
снижение энергопотребления			6750 грн.
экономия на сварочных материалах			750 грн.
<b>Итого</b>			7500 грн.
2-й год			
Потребление электроэнергии в год одного поста	4500 грн. (840 \$)	11 250 грн. (2100 \$)	6420 грн. (+1200 \$)
Эффективность внедрения КСУ-320 в период эксплуатации			7500 грн.

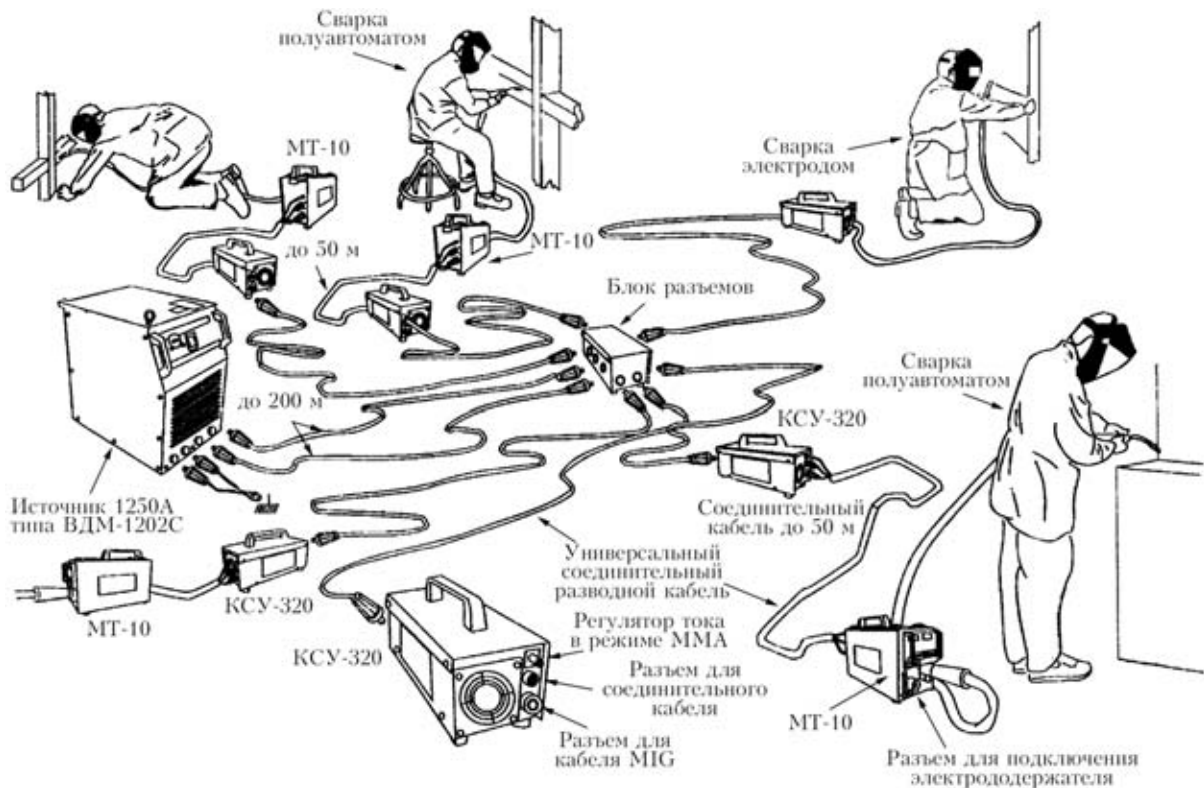


Схема подключения КСУ-320 и подающего механизма МТ-10 к многопостовому источнику для обеспечения многопостовой сварки покрытыми электродами и/или полуавтоматической сварки в защитных газах

- плавная регулировка индуктивности;
- масса КСУ-320 в 2,5 раза меньше массы РБ-302;
- уменьшение сечения сварочных кабелей вдвое между ВДМ-КСУ, что позволяет экономить до 10 грн. на 1 пог. м сварочного кабеля;

- организация системы многопостовой полуавтоматической сварки посредством последовательного подключения в цепь сварочного полуавтомата типа МТ-10, ПДГ-422.

## ПЛАЗМАТРОН® — ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ СВАРКА И ПАЙКА

Предприятие «ИНОКОН Технологии» (рис. 1), расположенное в г. Аттнанг-Пуххайм (Австрия), разработало революционный метод высококачественной сварки и пайки — ПЛАЗМАТРОН®. «Инокон технологии» обеспечивает широкий спектр обслуживания заказчика: от проектирования под конкретного потребителя до ввода установок в эксплуатацию. При комплектации установок (с учетом требований заказчика) применяются как



Рис. 1

собственные установки фирмы, так и подходящие под данный способ сварки системы других известных производителей.

Предприятие предлагает также приборы для ручной сварки.

### В основе — технология ПЛАЗМАТРОН®

Головка ПЛАЗМАТРОН® (рис. 2) производит плазму перед соплом, а не за ним, как в традиционном исполнении. Одновременно ПЛАЗМАТРОН® фокусирует луч плазмы к точке фокуса и с четко выраженной формой бутылочного горлышка так, что достигается зона действия одинакового диаметра. Такое сужение, фокусировка, происходит благодаря специально разработанному потоку горячей смеси, который и образует отстоящий от сопла рабочий фокус. При этом отпадает необходимость в предваритель-



Рис. 2



ной электрической дуге, и катод специально выступает на 1,5 мм примерно из края сопла. Это позволит проводить направленную сварку и повысить скорость пайки и сварки.

**Особенности и преимущества, достигаемые специальной конструкцией**

- абсолютное отсутствие брызг (несмотря на высокую мощность и припой);
- высокое качество и прочность швов при переменных нагрузках;
- возможность достижения очень высоких скоростей сварки при некоторых типах швов;
- метод применим для соединений как тонких, так и толстых деталей конструкций;
- большое количество специальных модулей для сварки и пайки специфических контуров;
- низкая степень теплопередачи (детали практически не нагреваются и не деформируются);
- снижение затрат, благодаря следующим факторам: низкой стоимости подключения и эксплуатации; экономии энергии и КПД (80 %); продолжительного срока эксплуатации сопел; оптически чисто выполненным швам — отпадает необходимость дальнейшей их обработки.

**Различные варианты исполнения**

**РОБОТ-ПЛАЗМАТРОН®** позволяет использовать Плазматрон® в полностью автоматизированном сварочном процессе. Для роботов или автоматизированного привода существуют различные механические головки ПЛАЗМАТРОНА®. Большое количество сопел (рис. 3) обеспечивает оптимальную работу ПЛАЗМАТРОНА®, и для любого применения найдется как минимум одно подходящее сопло.



Рис. 3

*Плазматрон с сенсором управления швом:* по желанию заказчика на протяжении уже длительного времени возможна поставка ПЛАЗМАТРОНА® в комплекте с сенсором управления швом (АПН) (рис. 4). АПН — адаптивная платформа управления швом фирмы «Скансоник», имеет ряд преимуществ, которые позволяют получать швы осо-

бо высокого качества. Этот тактильный метод управления швом дает возможность головке ПЛАЗМАТРОНА® четко находить начало шва и гарантирует точное ведение всего сварочного процесса вдоль шва. Благодаря применению АПН автоматически «выравниваются» несовершенства сборки элементов конструкции.

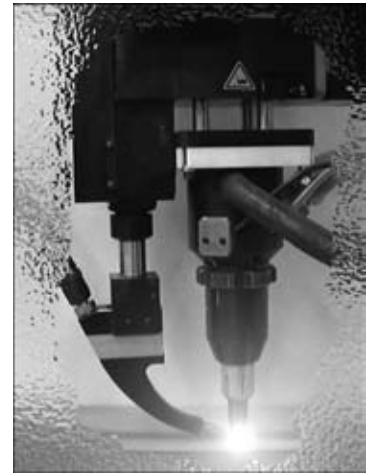


Рис. 4

Прибор ПЛАЗМАТРОН® для ручной сварки — это еще одна возможность использования метода ПЛАЗМАТРОН® (рис. 5). Новый прибор имеет ряд преимуществ таких, как: высокая скорость процесса и применение метода на открытом пространстве (сырость и ветер не являются при этом помехами). ПЛАЗМАТРОН® частично компенсирует разность высот между катодом и деталью, которую может создать сварщик при ручной сварке, что упрощает его применение.



Рис. 5

**Применение**

Этот метод позволяет варить практически любые металлические сплавы: различные типы стали, высоколегированные сплавы, сплавы алюминия, агломераты и цветные металлы. При пайке оцинкованных листов ПЛАЗМАТРОН® также достигает скорость, не доступную при использовании других методов пайки. При высокотемпературной пайке неоцинкованных сталей достигается очень хорошее качество соединений. Метод совершенствуется изо дня в день. Постоянно происходит оптимизация систем в зависимости от специфики применения отдельными клиентами. Для испытаний, оптимизации процесса и производства предварительных и малых серий систем в распоряжении предприятия «Инокон» имеются собственная лаборатория ПЛАЗМАТРОН® и квалифицированная техническая группа специалистов-профессионалов.

<http://www.inocon.at>



**Способ переноса  
холодного металла  
обеспечивает  
конкурентоспособность**

*В 2004 г. товароборот компании Фрониус составил приблизительно 168 млн евро при штате 1500 человек. Семейная компания считается международным лидером в области технологии дуговой сварки во всех отраслях металлообрабатывающей промышленности. Компания предлагает своим покупателям оборудование, начиная от ручных до полностью автоматизированных сварочных установок для обеспечения высококачественных и рентабельных процессов. Техническая поддержка потребителей осуществляется 10 дочерними компаниями и 75 партнерами по продажам и обслуживанию во всем мире. Кроме сварочной технологии, компания также занимается электронными устройствами на солнечных батареях и системами зарядки аккумуляторных батарей.*

Компания Фольксваген в Саксонии — одна из первых автомобилестроительных компаний, которая использует как стандарт инновационный процесс соединения с помощью переноса холодного металла (ПХМ\*). Условия производства кузова высокого класса автомобиля Бентли Континентал (Bentley Continental) традиционно характеризуются относительно низким уровнем механизации. Необходимы новые решения, позволяющие повысить качество, производительность и понизить стоимость. Частичным решением является применение процесса сварки с ПХМ, разработанного компанией Фрониус. Отсутствие разбрызгивания и уменьшение количества подводимого тепла предполагает получение отличных результатов, уменьшение трудоемкости процесса соединения и ремонта.

Устойчивость и внешний вид задней стойки марки Бентли должны соответствовать жестким требованиям. Используемая сварочная установка должна соответствовать этим стандартам. Свариваются три детали разной толщины, изготовленные из высокопрочных оцинкованных стальных листов. Использование процессов сварки МИГ/МАГ является затруднительным, поскольку при этом необходим большой подвод тепла, что может привести к деформации и, следовательно, к дополнительным трудоемким операциям (ранее специалисты-механики были вынуждены тщательно рихтовать вогнутый листовый металл возле соединения, а затем «разглаживать» его и удалять сварочные брызги). Между тем их квалификацию и способности можно было бы использовать в других целях. Кроме того, компания Фольксваген, Саксония выдвинула еще одну задачу: сократить время обработки каждого автомобиля на два часа (без потери качества) — и таким образом достичь конкурентное преимущество. Благодаря процессу ПХМ производственные специалисты доби-



лись своей цели и теперь «пожинают плоды». Главное достоинство — это уменьшение тепловложения на 20...30 %, что привело к значительному уменьшению термического воздействия на заднюю стойку, а следовательно, и сокращению времени, затрачиваемого на трудоемкий процесс рихтовки и выравнивания.

При сварке ПХМ электродная проволока отводится с частотой до 70 Гц при цифровом управлении. Контролируемое прерывание дуги (70 раз в секунду) гарантирует необходимую периодичность попадания расплавленной капли металла с электродной проволокой в шов. Устраняется необходимость удаления сварочных брызг с кузовов дорогих автомобилей, являющегося очень трудоемкой операцией (любая образовавшаяся пыль оседает на поверхности кузовов сложного профиля и нарушает условия стерильности в покрасочном цеху).

Начальник участка по изготовлению кузовов в г. Мозель А. Крюгер отмечает: «Процесс ПХМ обладает всеми хорошо известными преимуществами процесса сварки МИГ/МАГ и отличается еще двумя несомненными преимуществами: ПХМ более точный и быстрый, чем стандартный процесс МИГ/МАГ».

\*Перенос холодного металла (ПХМ) реализуется при дуговом процессе сварки с импульсной подачей электродной проволоки (процесс СМТ, см. «Автоматическая сварка». — 2004. — № 12. — С. 55–58).