

Решения для микродуговой и контактной точечной сварки

Мы продолжаем знакомство с продукцией, выпускаемой НТЦ «Магистр». В прошлых номерах речь шла о паяльном оборудовании этой компании, его классификации, особенностях и преимуществах. В данной статье мы предлагаем вашему вниманию современные сварочные решения для микродуговой и контактной точечной сварки и расскажем о том, какое сварочное оборудование выпускает предприятие и чем оно интересно.

Радий Капков

Сначала немного теории. После открытия физиками электрической дуги прошло немало времени, прежде чем ученые догадались поместить электрическую дугу в инертный газ. Так родилась TIG-сварка (TIG, в переводе: Tungsten — «вольфрам», Inert — «инертный», Gas — «газ»), или дуговая ручная сварка с использованием неплавящегося вольфрамового электрода в среде инертного газа. Так как чаще всего в виде защиты применяют инертный аргон, за ней и закрепилось второе название — «аргонодуговая сварка».

В TIG-сварке заостренный вольфрамовый электрод используется в комбинации с электрической энергией, для создания и поддержания высокотемпературного потока плазмы — плазменной дуги. Теплотой дуги расплавляется основной металл, который затем кристаллизуется. Образование шва происходит за счет расплавления кромок основного металла. Присадочный металл также может быть

добавлен для наращивания стыка и формирования прочного и надежного сварного шва. Смысл применения инертного газа при данной сварке заключается в том, что аргон химически инертен и не образует химических соединений со свариваемыми элементами. Это делает его пригодным для сварки химически активных и тугоплавких металлов.

У такой сварки есть несколько неоспоримых преимуществ — минимальная зона нагрева детали, точное поддержание глубины проплавления, она достаточно проста в реализации, в процессе сварки нет искр и брызг, нет шлаков, копоти, сварной стык получается аккуратным и минимальным по размерам.

Но есть, конечно, и особенности. Ключевая из них — риск ухудшения качества стыка при работе на сквозняке, так как часть подаваемого аргона может сдуть потоком воздуха. Необходимо следить за чистотой места сварки, присадочного материала, чтобы в сварном шве не возникали поры, которые ухудшают прочность сварки. Также следует отметить невысокую скорость сварки. Кроме того, вольфрамовый неплавящийся электрод в процессе сварки все-таки понемногу разрушается и требует периодической заточки.

На мировом рынке представлено достаточно большое количество аппаратов для TIG-сварки. Многие из них являются комбинированными и способны работать в двух разных режимах — аргонодуговая и ручная дуговая сварка. Есть малоизвестные устройства китайского изготовления, есть российские производители, есть именитые бренды, задающие тон в отрасли. Но все эти приборы имеют общеприменительное назначение.

В отличие от обычной аргонной сварки, где процесс формирования шва идет непрерывно, при микродуговой тот же шов создается последовательно мелкими сварными точками неплавящимся электродом, который отскакивает после создания каждой точки. Эти импульсы при помощи автоматизированной системы управления сварочным аппаратом синхронизируются с перемещением сварочной дуги, что и обеспечивает формирование качественного соединения. Кроме того, воздействие на соединяемые детали короткими по времени и энергии импульсами сварочного тока, который при этом может быть очень большим (до 300 А), исключает риск их перегрева и, как следствие, последующего коробления. Такие технологии



Рис. 1. Импульсный микродуговой сварочный аппарат УМД-02

Таблица 1. Основные технические характеристики УМД-02

Напряжение питания	220 В 50 Гц	
Потребляемая мощность, не более	500 В·А	
Максимальная энергия импульса	УМД-02	150 Дж
	УМД-02-250	250 Дж
Минимальный ток дуги	6 А	
Максимальный ток дуги	300 А	
Минимальный ток контактной сварки	30 А	
Максимальный ток контактной сварки	300 А	
Длительность сварочного импульса	1–40 мс	
Пауза между сварочными импульсами, не более	0,8 с	
Количество диаграмм сварочного импульса	9	
Максимальное количество профилей на диаграмму импульса	9	
Количество диаграмм под наиболее распространенные металлы	9	
Диаметр сварочного электрода	1 мм	
Защитный газ	Аргон	
Габаритные размеры, не более	160×180×410 мм	
Масса, не более	7 кг	

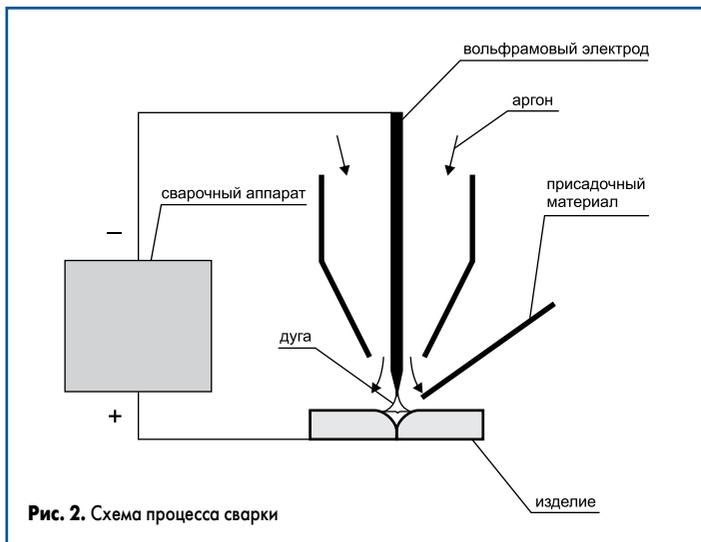


Рис. 2. Схема процесса сварки

позволяют сваривать детали, отличающиеся значительно малой толщиной или диаметром.

Микродуговая аргонная сварка оказалась широко востребованной, поскольку она позволяет работать с такими металлами, как сталь, медь, титан, драгоценные сплавы из серебра и золота, и трудносвариваемые металлы. Дополнительную эффективность сварочному процессу придает возможность оператора удерживать при сварке детали пальцами, не рискуя обжечься, так как энергия микросварки предельно локализована. Контроль операций осуществляется под специальным микроскопом.

Основными потребителями такой сварки являются ювелирные компании, организации по изготовлению пресс-форм, штампов, оснастки и инструментов в промышленности и медицине, электротехнических компонентов, прототипов в приборостроении. Микродуговая аргонная сварка предназначена для соединения различных металлов и сплавов между собой.

По географическому положению компаний — брендов микродуговой сварки лидируют немецкие (PUK) и американские (Orion). Принцип работы всех устройств один и тот же, но у каждого бренда есть свои особенности в реализации конкретного аппарата.

Российская компания НТЦ «Магистр» недавно появилась на этом рынке, но уже показала свою состоятельность и компетентность. Новая модель — импульсный микродуговой сварочный аппарат УМД-02 (УМД-02-250), показанный на рис. 1, представляет уже второе поколение микродуговых сварочных установок.

Он отличается от предыдущего поколения расширенными возможностями по управлению параметрами сварочного импульса. Возможности аппарата расширены введением дополнительного канала контактной сварки, который позволяет несколькими точками надежно зафиксировать свариваемые детали относительно друг друга либо «прихватить» к детали материал присадки.

Сварка осуществляется неплавящимся вольфрамовым электродом в среде защитного газа — аргона или гелия. Операция выполняется короткими импульсами, форма и параметры которых задаются в зависимости от типа свариваемого металла и его размеров. Реализована возможность включения предподогрева иглы и ступенчатого формирования сварочного импульса, а также на основной импульс любой формы могут накладываться высокочастотные колебания требуемой амплитуды и частоты.

На рис. 2 представлена схема процесса сварки, реализованная в импульсном микродуговом сварочном аппарате УМД-02. Технические характеристики сведены в таблицу 1.

При помощи аппарата возможно выполнять сварку различных металлов и сплавов — сталь, в том числе нержавеющей, алюминий, медь, никель, титан, латунь, бронза, а также золото, серебро и их сплавы. В памяти аппарата хранятся готовые настройки формы импульсов. Для работы с указанными материалами оператору остается выбрать нужный импульс и указать его амплитуду и длительность в зависимости от толщины материала.

Значения амплитуды и длительности можно сохранить в энергонезависимой памяти аппарата в виде сварочного профиля, что позволяет в дальнейшем, выбрав профиль, быстро восстановить его параметры.

Для каждого типа сварочного импульса можно хранить до девяти сварочных профилей. По выбору оператора процесс сварки инициируется как нажатием на педаль, так и касанием детали сварочным электродом. Контактная сварка инициируется только нажатием на педаль. С помощью аппарата УМД-02 можно выполнять широкий спектр прецизионных сварочных работ в таких областях, как изготовление и ремонт ювелирных изделий, оправ очков, зубных протезов, сварка миниатюрных конструктивных элементов в приборостроении и т. д.

Помимо основного устройства (УМД-02) НТЦ «Магистр» производит младшую упрощенную версию микродуговых сварочных аппаратов — импульсный микродуговой сварочный аппарат УМД-01-МИНИ (рис. 3, табл. 2).

Таблица 2. Основные технические характеристики УМД-01-МИНИ

Напряжение питания	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность, не более	200 В·А
Минимальная энергия импульса	1 Дж
Максимальная энергия импульса	75 Дж
Количество уровней мощности (времени)	7
Диаметр сварочного электрода	1 мм
Защитный газ	Аргон
Габаритные размеры, не более	120×90×150 мм
Масса, не более	2 кг



Рис. 3. Импульсный микродуговой сварочный аппарат УМД-01-МИНИ



Рис. 4. Устройство микроконтактной сварки УМК-02



Рис. 5. Устройство микроконтактной сварки УМК-03

Таблица 3. Основные технические характеристики УМК-02

Напряжение питания	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность в режиме ожидания, не более	2 В·А
Максимальная мощность в момент сварки, не более	3000 В·А
Диапазон регулировки мощности сварочного импульса	20–100%
Длительность сварочного импульса	0,02–2 с
Диапазон регулировки усилия прижима электродов	1–8 кг
Габаритные размеры, не более	190×145×240 мм
Масса, не более	6 кг

Аппарат имеет компактные размеры и не привязан к рабочему месту, что позволяет выполнять сварочные работы в любом удобном месте, а также на выезде.

По сравнению со старшей моделью аппарат имеет только одну диаграмму сварочного импульса — экспоненциальную и уменьшенную энергию импульса сварки. Сварочный инструмент идентичен инструменту старшей модели. Аппарат имеет максимально простое управление.

При помощи аппарата можно производить сварку различных металлов и сплавов. Процесс инициируется касанием детали сварочным электродом. Аппарат имеет компактные габаритные размеры, простую панель управления и позволяет даже начинающему пользователю выполнять качественные сварные швы.

Помимо аппаратов микродуговой сварки НТЦ «Магистр» выпускает и отдельные устройства микроконтактной сварки — УМК-02 и УМК-03.

Микроконтактная, или резистивная, сварка (сварка сопротивлением) очень сильно отличается от процесса TIG-сварки. При такой сварке электрический ток большой силы проходит через две рабочие детали, соединяя их между собой. В точке контакта между двумя материалами возникает минимальное сопротивление. И когда электрический ток протекает через точку контакта, происходит резистивный нагрев, достаточно высокий, чтобы расплавить металл в указанной точке. Если ограничивать величину мощности, поступающей на сварной шов, можно создать слабое сварное соединение, которое называется «прихваточный шов». Сварка прихваточным швом достаточно часто применяется в некоторых ситуациях для решения разных задач.

Таблица 4. Основные технические характеристики УМК-03

Напряжение питания	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность в режиме ожидания, не более	2 В·А
Максимальная мощность в момент сварки, не более	3000 В·А
Диапазон регулировки мощности сварочного импульса	20–100%
Длительность сварочного импульса	0,02–2 с
Габаритные размеры, не более	190×145×130 мм
Масса, не более	6 кг

Устройство микроконтактной сварки УМК-02 (рис. 4, табл. 3) предназначено для приварки ленточных выводов к Li-Ion-аккумуляторам.

Устройство выполнено в виде моноблока, имеет компактные размеры и не привязано к рабочему месту, что позволяет проводить сварочные работы в любом удобном месте, а также на выезде. Сварка выполняется короткими импульсами тока, мощность и время которых задается с помощью ручек на передней панели прибора. Также имеется возможность регулировать усилия прижатия электродов к свариваемым деталям.

Процесс сварки инициируется нажатием аккумулятором на сварочные электроды при достижении заданного усилия.

Усилие срабатывания задается с помощью регулировочного винта.

Устройство микроконтактной сварки УМК-03 (рис. 5, табл. 4) предназначено для фиксации свариваемых деталей между собой и/или прищипочного материала.

Аппарат имеет компактные размеры и не привязан к рабочему месту, что позволяет производить сварочные работы в любом удобном месте, а также на выезде. Контактная сварка ведется короткими импульсами тока, мощность и время которых задается с помощью ручек на передней панели прибора.

Процесс сварки инициируется нажатием на педаль.

При помощи аппарата можно осуществлять контактную сварку различных металлов и сплавов. Аппарат имеет компактные габаритные размеры и простую панель управления.

Все выпускаемые аппараты НТЦ «Магистр» уже прошли обкатку в процессе применения, в некоторых устройствах были сделаны значительные дополнения с учетом требований рынка.