

## Новая продукция завода сварочного оборудования

### «Уралтермосвар»

Завод сварочного оборудования «Уралтермосвар» расположен в центре уральского промышленного района. Штаб-квартира предприятия с салоном-магазином образцов продукции находится в Екатеринбурге. Производственные участки размещены в городах Свердловской области — Первоуральске и Богдановиче.

«Уралтермосвар» впервые вышел на рынок сварочного оборудования в 1996 г. В 1997 г. была организована сборка сварочных агрегатов с покупными генераторами. В 1998 г. разработан и поставлен на серийное производство первый сварочный генератор и начат серийный выпуск сварочных выпрямителей.

За короткий срок удалось нарастить объемы производства всех видов источников питания таким образом, что «Уралтермосвар» ныне является крупнейшим поставщиком сварочного оборудования подразделения РАО «ГАЗПРОМ» и всех известных нефтедобывающих компаний страны.

Предприятием производятся все основные виды источников питания для ручной дуговой сварки покрытыми электродами:

- сварочные генераторы;
- автономные сварочные агрегаты;
- сварочные трансформаторы и выпрямители;
- сварочные установки на тракторах;
- многопостовые энергосварочные комплексы.

Типоразмерный ряд генераторов и агрегатов предприятия распространяется на номинальные токи сварки от 200 до 400 А, одно- и двухпостовые. Производимые генераторы индукторного типа, с выпрямлением тока повышенной частоты, простой ремонтпригодной конструкции: без вращающихся обмоток, коллектора и контактных колец, что зарекомендовало себя как надежное решение в сложных полевых условиях эксплуатации.

Серийно производятся выпрямители типа ВД и ВДУ, а также трансформаторы типа ТДМ на номинальные токи 315, 400 и 500 А.

Новой разработкой является сварочно-резательный генератор ГДПР-2×2501 для агрегата сварочного двухпостового с функцией воздушно-плазменной резки **АДПР-2×2501ВУ1** (свидетельство РФ на полезную модель № 28465). Кроме питания сварочных постов ручной дуговой сварки, агрегат можно использовать для качественной ручной резки любых металлов, а также механизированной резки труб под фаску. Толщина разрезаемого стального металлопроката от 0,5 до 25 мм, диаметр трубы от 10 до 1420 мм. Скорость резки стального листа толщиной 15 мм составляет 50 см/мин при высоком качестве кромок (без коробления и грата, с шириной зоны термического влияния 1...2 мм). Применяется простой по конструкции, надежный и безопасный плазменный резак воздушного охлаждения РПВ-101 (патент РФ на изобретение № 2041039), возбуждаемый без осциллятора. Резак работает с кабель-шлангом длиной 20 м (по заказу возможно до 60 м). С набором сменных сопел и электродов он входит в комплект агрегата. В комплект может быть включен также орбитальный труборезный станок. Для питания электроинструмента, компрессора и освещения в агрегате установлен трехфазный вспомогательный генератор на 220/380 В, 50 Гц, 6 кВт. Агрегат позволяет заменить газоплазменную резку в полевых условиях (при температурах до -40 °С), исключив затраты на баллонное хозяйство. Несмотря на размещение под капотом агрегата дополнительно компрессора с ресивером, удалось сохранить габаритные размеры обычного двухпостового агрегата.

Предприятие постоянно совершенствует производимые им сварочные генераторы. Чтобы устранить такие недостатки генераторов серии ГД, как: узкий диапазон дистанционного регулирования тока, невозможность ведения полуавтоматической сварки, недостаточное быстродействие, невозможность управления формой внешней вольт-амперной характеристики, на заводе «Уралтермосвар» создан генератор **ГДУ-4001У2** с тиристорным регулятором сварочного тока. Тиристорный регулятор управляется микроконтроллером, в котором запрограммированы требуемые внешние характеристики: комбинированная падающая, жесткая, штыковая, а также импульсные режимы сварки. Микроконтроллер формирует комбинированные внешние характеристики с регулируемыми параметрами участков этих характеристик, например, углов наклона с реализацией режимов *arcfords*, *hotstart*, *antistick*. Успешно решена сложная проблема регулирования вырабатываемого индукторным генератором специфического несинусоидального напряжения и тока высокой частоты весьма искаженной формы (действие реакции якоря). Разработанный новый принцип динамической осциллограммной калькуляции реализован в оригинальной схеме. Благодаря этому по управляемости сварочным процессом ГДУ-4001 уступает лишь инверторам и находится на уровне источников типа ВДУ и IDEALARC фирмы «Lincoln Electric». Генератором ГДУ-4001 обеспечивается питание не только ручной дуговой сварки электродами с различным типом покрытия и в различных пространственных положениях, но и полуавтоматической,



а при необходимости аргонодуговой и импульсной сварки. Применяемые в регуляторе силовые тиристоры недороги и надежны.

Разработан новый дизельный сварочный агрегат **АДДУ-4001У1**, укомплектованный генератором ГДУ-4001 и предназначенный для производства в полевых условиях качественных сварочных работ. Сварка может вестись во всех пространственных положениях как штучными электродами с любым типом покрытия, так и с применением полуавтоматов (сплошной в  $\text{CO}_2$ , порошковой газозащитной, а также порошковой самозащитой проволокой). Агрегат адаптирован для работы с полуавтоматами всех типов как отечественных, так и мировых производителей, в частности, с хорошо зарекомендовавшими себя полуавтоматами LN-23P фирмы «Lincoln

Electric» порошковой самозащитной проволокой марки «Innershield».

Агрегат АДДУ-4001У1 является также источником электропитания потребителей на напряжение 220 В частотой 50 Гц, что позволяет питать прожекторное освещение и мощный электроинструмент как от автономной электростанции.

Ввиду значительно меньшей стоимости сварочных агрегатов, выполненных по прямой схеме, дизель — сварочный источник по сравнению с энергетически затратной схемой дизель — электростанция — сварочный источник агрегаты типа АДДУ-4001У1 в ближайшее время составят более серьезную конкуренцию выпрямителям типа ВДУ, требующим для питания мощных, дорогих и громоздких электростанций в условиях автономного применения.

Для сварочных работ по ремонту трубопроводов в условиях труднопроходимой местности в ЗАО «Уралтермосвар» создан мобильный тракторный агрегат АСТ-155 и модульный сварочно-энергетический комплекс КЭСМ-100.

Агрегат АСТ-155 представляет собой утепленный кузов, установленный на мощный колесный трактор ЛТЗ-155. Четыре поста сварки питаются от двух двухпостовых генераторов, установленных в кузове и приводимых во вращение от вала отбора мощности трактора. Кроме сварки, агрегатом обеспечивается воздушно-плазменная резка, одно- и трехфазное электропитание электроинструмента и освещения, сжатый воздух, прокатка электродов. Трактор имеет бульдозерный отвал и стрелу грузоподъемностью 0,5 т на вылете 5 м. Масса агрегата (8,7 т) выгодно отличается от известных агрегатов на базе трактора К-701 (23 т).

В сотрудничестве с коллективом технических специалистов ОАО «Тюменьтрансгаз» разработаны и поставлены на серийное производство сварочно-энергетические комплексы КЭСМ-100 модульного типа. В составе комплекса модуль-электростанция мощностью 100 кВт и модуль сварочный на 4–5 постов. Сварочный модуль утеплен и оснащен вспомогательным оборудованием. Компактность и масса модулей комплекса позволяют разместить их в кузове одного автомобиля КАМАЗ и вести работы непосредственно с кузова, а при необходимости доставлять модули к месту работ вертолетом. Применена схема питания сварочных постов от отдельных однопостовых выпрямителей, что повышает



вероятность бесперебойного ведения сварочных работ в сравнении со схемой питания от многопостового выпрямителя. В качестве постовых выпрямителей сварочного модуля использованы рядовые надежные ВД-306М. Такое решение продиктовано также соображениями повышения живучести и ремонтпригодности: отказ, например, одного выпрямителя не повлияет на ход сварочных работ остальными постами и отказавший источник может быть легко заменен, учитывая распространенность выпрямителей типа ВД-306М.

В последующем для комплектации модулей планируется применять высокотехнологичные источники питания из **новой серии**.

Новая серия высокотехнологичных источников питания на токи 300 и 500 А, недавно разработанная на предприятии, представлена выпрямителями **ВДУ-306МТ** и **ВДУ-506МТ**. В них использована проверенная на практике традиционная силовая полностью управляемая мостовая трехфазная схема на надежных отечественных тиристорах. Схема управления, построенная на базе микроконтроллера, обеспечивает формирование оригинальных внешних характеристик для различных видов сварки.

Система управления полностью адаптирована для сварки труб, в том числе в условиях монтажа магистральных трубопроводов с максимальным удовлетворением требований ВНИИСТ к источникам питания.

Преимущества этих источников заключаются в усовершенствованной схеме управления, обеспечивающей комбинированные внешние характеристики, которые можно легко перестраивать соответственно условиям сварки.

Применительно к **ручной сварке** покрытым электродом выпрямители ВДУ-306МТ и ВДУ-506МТ обеспечивают:

- комбинированную внешнюю статическую вольт-амперную характеристику, состоящую из четырех участков (высоковольтного, жесткого, рабочего и участка короткого замыкания);
- высоковольтную подпитку (95 В, 20 А) для получения хорошего сглаживания выпрямленного тока;
- плавное, в том числе дистанционное, регулирование режима смещения рабочего участка обеспечивает широкий диапазон настройки тока от 30 до 500 А;
- плавное изменение наклона рабочего участка в интервале 0,4–2 В/А обеспечивает как высокую стабильность тока, так и возможность его резкого изменения в процессе сварки, например, для управления плавлением, при выполнении вертикального шва;
- автоматическую настройку форсирования тока короткого замыкания в зависимости от тока нагрузки, покрытия электрода и вида сварного шва с достижением, с одной стороны, малого разбрызгивания, а с другой — энергичного переноса капли без прилипания электрода к ванне, что особенно важно при сварке вертикальных швов;
- начальное ограничение напряжения холостого хода безопасной величиной 12 В, снимаемое через 1 мс после начала зажигания и восстанавливаемое через 1 с после окончания сварки;
- горячий пуск, т.е. увеличение начального тока в 1,5 раза в течение 0,1...3 с с достижением практически безупречного зажигания, а также высокого качества начального участка шва;
- защиту от прилипания электрода ограничением длительности тока короткого замыкания, что облегчает отрыв прилипшего электрода.

Для облегчения настройки выше перечисленных параметров сварщиком имеется возможность синергетического управления, при котором рациональные сочетания параметров «защиты» в память микроконтроллера, а при настройке указывается тип покрытия электрода (рутиловый, основной, целлюлозный) и пространственное положение шва (нижнее, вертикальное на подъем, вертикальное на спуск); выбранные параметры отображаются и контролируются на двух цифровых дисплеях.

Применительно к **аргодуговой сварке** вольфрамовым электродом всех металлов, кроме алюминия, источники обеспечивают:

- благоприятную внешнюю характеристику с высоковольтной подпиткой, жестким и вертикальным рабочим участком;
- плавную, в том числе дистанционную, настройку от 30 до 500 А;
- циклограмму процесса сварки с плавной регулировкой всех интервалов— - подача газа до сварки, мягкий пуск с плавным нарастанием тока, сварка при заранее установленном токе, плавное снижение тока для заварки кратера, защита шва газом после сварки;
- мягкий пуск, т.е. зажигание дуги коротким замыканием при понижении тока до 20 % настроенного сварочного тока без повреждения электрода и оплавления детали, позволяет отказаться от осциллятора;
- двухтактный цикл пользования кнопкой на горелке применяется при сварке коротких швов, четырехтактный — длинных швов;
- предварительную настройку двух режимов с быстрым переходом от одного к другому при толчковом нажатии кнопки на горелке;
- сварку пульсирующей дугой с независимой настройкой тока и времени в интервалах импульса и паузы;
- для подключения аргодуговой горелки предусмотрено комплектование источника вспомогательным блоком с газовым клапаном и штуцерами защитного газа и охлаждающей воды.

Применительно к **полуавтоматической сварке** источники обеспечивают:

- внешнюю характеристику с высоковольтной подпиткой и жестким (основным) участком;
- плавную, в том числе дистанционную, настройку сварочного напряжения;
- горячий старт за счет начального полнофазного включения тиристорov с быстрым установлением дугового процесса;

- автоматическую подстройку индуктивности дросселя и оптимизацию динамических параметров осциллограммы тока при коротком замыкании капель (с целью снижения разбрызгивания при достаточно энергичном переносе электродного металла обеспечивается специальной подпрограммой микроконтроллера);

- возможность подключения к различным типам сварочных полуавтоматов, в том числе специально предназначенным для эксплуатации в тяжелых трассовых условиях при сварке трубопроводов самозащитной порошковой проволокой.

При любом способе сварки рабочие параметры задаются в цифровом виде в абсолютных значениях, предусмотрено хранение и воспроизведение заранее установленных режимов, в том числе подобранных сварщиком. Предусмотрена стабилизация параметров при любых возмущающих воздействиях, в том числе и колебаниях напряжения питающей сети.

Конструкциям выпрямителей присущи традиционные особенности любой аппаратуры ЗАО «Уралтермосвар»:

- защита от механических повреждений прочным каркасным корпусом;
- первичные и вторичные катушки силового трансформатора разнесены по высоте и хорошо изолированы, что повышает эксплуатационную надежность и электрическую безопасность;
- имеется автоматическая защита от нарушения вентиляции, значительной перегрузки и превышения температуры тиристоров;
- охлаждение тиристоров и трансформаторов производится мощным вентилятором, что гарантирует нормальный тепловой режим при максимальных паспортных нагрузках выпрямителя;
- для подключения сварочных проводов имеются удобные стандартные токовые разъемы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВДУ-306МТ (ВДУ-506МТ)

Наименование параметра	Способ сварки		
	MIG / MAG	TIG	MMA
Номинальное напряжение питания, В (линейное)	380		
Номинальная частота, Гц	50		
Число фаз	3		
Номинальный сварочный ток, А	300 (500)		
Номинальная продолжительность нагрузки, ПН, %	60		
Мощность, потребляемая при номинальной нагрузке, кВт·А, не более	28 (41,5)		
Напряжение холостого хода, В	95 ± 2		
Продолжительность цикла сварки, мин	10	10	5
Пределы регулирования сварочного тока, А	30–300 (30–500)	30–300 (30–500)	30–300 (30–500)
Пределы регулирования рабочего напряжения, В	16–29 (16–39)	11–22 (11–30)	21–32 (21–40)
Коэффициент наклона внешних характеристик, В/А	0	Штыковая	0,4–2,0
Коэффициент мощности, cos φ, не менее	0,7	0,6	0,6
Коэффициент полезного действия, %, не менее	80		
Габаритные размеры, мм, не более	815 × 640 × 755 (860)		
Масса, кг, не более	150 (250)		
Примечание. Данные в скобках относятся к ВДУ-506МТ.			

Заложенные в схему источников новой серии принципы управления позволили значительно улучшить динамику переходных процессов и организовать перенос электродного металла на уровне такового у известных источников IDEALARC DC-400 фирмы «Electric» при сравнительно низкой стоимости (цена ВДУ-306МТ составит ориентировочно 50 тыс. руб.).

Россия, 620014, г. Екатеринбург, Московская ул., 49-67  
 +7 (343) 212-64-58, 376-59-82, 376-46-80  
[www.uraltermosvar.ru](http://www.uraltermosvar.ru)