

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

ОСЕНЬ ПОЛНА СОБЫТИЙ



Третий квартал. Конец лета и начало осени. Время внедрений и отпусков, нехватки людей и ресурсов. Для сварщиков это всегда переходное время. А с наступлением осени это еще и время, насыщенное событиями. Многие знаковые мероприятия обычно планируют на осень. Так и эта осень порадовала массой новостей. Это и конкурс сварщиков, проходивший в этом году на новом уровне, и 20-летний юбилей НАКС, и столь радостный для всех пермских сварщиков 50-летний юбилей кафедры. Конечно, наш журнал не мог обойти столь важные мероприятия и посвятил им соответствующие статьи. Но все же главное событие для сварочного сообщества впереди, и к нему необходимо начинать готовиться. Это юбилей изобретения сварки по методу Н.Г. Славянова. Уже не загорами день юбилея, и сварщикам Пермского края необходимо провести его на должном уровне.

Конечно, основные хлопоты столь знакового события лягут на плечи кафедры СП и ТКМ, но мне кажется, что и совет главных сварщиков и сварочная общественность не должна проходить мимо такого события. Наша редакция также будет принимать активное участие в мероприятии. И мы еще не раз вернемся к этой теме на страницах нашего журнала.

ИНФОРМАЦИЯ

Сроки проведения специальной подготовки и аттестации в Западно-Уральском аттестационном центре в 2012 году

	октябрь	ноябрь	декабрь
Специалисты	08-12	12-16	03-07
Сварщики по металлу	15-19	19-23	10-14
Сварщики по пластмассам	24-26	28-30	19-21

В.В. Швецов

КОНКУРС**ЛУЧШИЕ В РОССИИ**

Со 2 по 5 октября 2012 г. в г. Уфе (Башкортостан) прошел Всероссийский конкурс профессионального мастерства «Лучший по профессии» в номинации «Лучший сварщик России».



Согласно Положению о конкурсе, соревнование проходило в номинации «Ручная дуговая сварка» (РД), поскольку это наиболее распространенный и востребованный в настоящее время способ. Конкурс традиционно состоял из двух частей – практической и теоретической. В практической части конкурсанты выполняли сварку контрольных стыков из Ст.10 диаметром 150 мм и толщиной 8 мм под углом 45 градусов снизу вверх. При выполнении сварки контролировалось соблюдение требований технологической карты, правил охраны труда и техники безопасности, фиксировался расход электродов и время сварки, по окончании работы проводился визуальный, измерительный и радиографический контроль. Теоретический экзамен состоял из 20 вопросов.

Накануне конкурса с участниками был проведен инструктаж по технике безопасности, они имели возможность познакомиться со сварочными постами, технологической картой, сварить пробный стык. После этого ими была выполнена сборка и прихватка контрольного сварного соединения (КСС), качество которых оценила комиссия авторитетных специалистов.

На следующий день с утра состоялось торжественное открытие конкурса. Конкурсантов приветствовали Председатель организационного комитета Алешин Николай Павлович (Президент НАКС, академик РАН) и другие официальные лица.

После открытия конкурса продолжилась его практическая часть. Участники заваривали КСС, которые затем подвергались визуальному, измерительному и радиографическому контролю.

Во второй половине дня началась теоретическая часть конкурса. Каждому участнику конкурса был выдан билет с двадцатью вопросами по теории ручной дуговой сварки. Максимальный результат, который мог набрать участник – 20 баллов. За каждый неправильный ответ снималось 0,5 балла.

В последний день форума для гостей Уфы была проведена экскурсия по городу с посещением Национального музея республики Башкортостан. Торжественное закрытие конкурса профессионального мастерства «Лучший по профессии» в номинации «Лучший сварщик России» прошло в театре «Нур», где состоялось награждение победителей конкурса и был дан праздничный концерт.

Всего во Всероссийском конкурсе принял участие 81 сварщик, были представлены все регионы России. Призовой фонд Конкурса сварщиков России составил 300 тысяч рублей.

Лучшим сварщиком России 2012 г. с максимальной суммой баллов – 66,3 – был признан **Осипов Максим Александрович** (Оренбургская область, ООО «Газпромдобыча Оренбург»).

Второе место занял **Артюхов Валерий Владимирович** с суммой баллов 66,01 (Республика Башкортостан, ОАО «Уралсибнефтепровод»).

Третье место занял **Владимиров Евгений Александрович** с суммой баллов 65,96 (Республика Татарстан, ООО «Нефтегаз»).

Пермский край представлял победитель регионального конкурса сварщиков по ручной дуговой сварке **Кричев Алексей Николаевич** (ООО «Уралэнергомонтаж»). В итоговом протоколе он занял 23-ю строчку. Это хороший результат для сварщика, который впервые принимал участие во Всероссийский конкурсе профессионального мастера. Хочется поблагодарить за участие в конкурсе **Кричева Алексея Николаевича** и директора ООО «Уралэнергомонтаж» **Василюка Андрея Вячеславовича** и пожелать им трудовых успехов.

Конкурс прошел в атмосфере дружбы и взаимопонимания, способствовал обмену мнениями участников по актуальным вопросам качества сварочного производства. Его работу освещали телекомпании России и Башкирии.

По завершению конкурса всем сварщикам были вручены Дипломы участника Всероссийского конкурса профессионального мастерства «Лучший по профессии» в номинации «Лучший сварщик России». А победителям и призерам конкурса предстоит награждение денежными призами и памятными медалями, которое будет происходить в г. Москве.



*Председатель
организационного
комитета Н.П. Алешин
приветствует
участников конкурса.*



А.И. Прилуцкий с победителями конкурса профессионального мастерства.

НАШИ ЛЮДИ

СВАРКА НИКОГДА НЕ БУДЕТ НА ВТОРОМ ПЛАНЕ!

Соколов Андрей Евгеньевич родился в 1972 году в г. Перми. Окончил техникум им. Н.Г. Славянова в 1991 г. и кафедру сварки ПермГТУ в 1996 г. с красными дипломами. Начал карьеру на НПО «Синергия» в качестве мастера, потом технолог НПО «ИСКРА», гл. специалист ОАО «Мотовилихинские заводы» и с 2007 Гл. сварщик ОАО «Мотовилихинские заводы».

? Андрей Евгеньевич, в рамках занимаемой должности постоянно приходится сталкиваться с нерешаемыми проблемами. Расскажите о «наболевшем».

– Вот один из последних, внедрение полуавтоматической сварки бронированного алюминия, применяется на башнях артиллерийских установок. Обладает высокой прочностью и многослойностью, соответственно при сварке проблема расслоения. Пришлось решать технологическими приемами.

? В работе каждого случаются личные успехи, расскажите о своих

– Запускаю установку спиральношовной сварки. Раньше этой технологией в России не было. Применяется для труб реактивных установок. Купили установку на Украине, сейчас отрабатываем технологию, планируем запустить к годовщине изобретения сварки по методу Н.Г.Славянова

? На таком серьезном предприятии, как ваше, случаются курьезы?

– Не без этого. Вот купили и смонтировали сварщика местную вентиляцию, а заставить включить не можем, говорят, «нам и так нормально!».

? Ну хватит уже про сварку, Андрей Евгеньевич, расскажите про ваше хобби

– Фотография и дача. Пытаюсь вырастить Мега-Арбуз (смеется).

? Большая ответственность отнимает много сил. Как вы любите их восстанавливать?

– Отдых в кругу родных и друзей, близких мне людей. Что может быть лучше?

? Многие сегодняшние выпускники кафедры хотят стать ведущими инженерами и главными сварщиками. Что бы Вы пожелали им?

– Понимать процесс сварки, всю его суть, иметь личный контакт с исполнителями, четко выполнять распоряжения руководства и всегда предлагать новые идеи.

? Какие, по Вашему мнению, перспективы у сварочной отрасли? Сейчас часто можно услышать: «применение новых материалов отодвинет сварку на второй план...»

– Сварка никогда не будет на втором плане. Будущее сварки за автоматизацией и роботизацией процессов.

? Если у сварки великое будущее, то и наш журнал будет развиваться. Что Вы лично пожелаете редакции?

– Всегда оставаться «в струе» сварочных событий любого уровня.



? В связи со спецификой производства в сварочной технологии нашего предприятия имеет место выход некоторых параметров за пределы нормативного документа, регламентирующего эту технологию. Каким образом будет проходить аттестация данной технологии?

– В данном случае аттестация сварочной технологии будет проводиться в соответствии с ее фактическими параметрами, но в области распространения этой технологии, которая является приложением к Свидетельству об аттестации, будет указано, что аттестация проведена «в рамках проекта» с указанием шифра конструкторско-технологической документации, где оговорены специфические параметры аттестуемой технологии.

? Нашему предприятию потребовалось аттестовать технологию сварки металлических строительных конструкций, в которой в разделе «характер работ» указаны «изготовление, монтаж и ремонт», однако специалист аттестационного центра предложил исключить из этого раздела «ремонт» и оставить только «изготовление и монтаж». В связи с чем связаны эти ограничения?

– Аттестация металлических строительных конструкций осуществляется в соответствии со СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции». В СНиП 3.03.01-87 (п. 1.1) указано, что данный документ регламентирует только изготовление и монтаж строительных конструкций.

? Почему при аттестации котельного оборудования в некоторых случаях аттестационный центр соглашается на объединение в одну аттестационную процедуру технических устройств по п. 1 «Паровые котлы с давлением пара более 0,07 МПа и водогрейные котлы с температурой воды выше 115°C» и п. 2 «Трубопроводы пара и горячей воды с рабочим давлением более 0,07 МПа и температурой воды свыше 115°C», а в других случаях – нет?

– Возможность объединения технических устройств по указанным техническим устройствам в одну процедуру аттестации определяется видом свариваемых деталей. Если свариваемые детали – только трубы, то аттестация сварочной технологии по обоим типам технических устройств производится в соответствии с РД 153-34.1-003-01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования». Если же в аттестуемой технологии в технических устройствах по п. 1 производится сварка не только труб, но и плоских деталей, то аттестация сварки технических устройств по п. 1 производится в соответствии с ПБ 10-574-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», а аттестация технических устройств по п. 2 по РД 153-34.1-003-01. При этом объединить аттестацию указанных технических устройств в одну процедуру не удастся.

*На вопросы читателей отвечал
директор аттестационного центра
сварочных технологий АЦСТ-22
В.Я. Беленький*

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА

А. Сигаев,
А. Патраков

ПОРТАЛЬНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПРОГРАММНОЙ РЕЗКИ

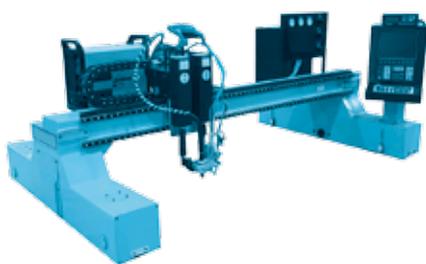
Продолжая цикл статей о программной резке, сегодня расскажем о портальных машинах. Портальные машины – самый распространенный вид установок для раскроя металла. В основном такие машины в качестве режущего инструмента используют газ, плазму и лазер, но лазерным порталам мы посвятим отдельную статью.

Основные производители порталов – компании: UNIMACH, PIERCE, TOP WELD, AVTOM, ESAB, ООО «ТеплоВентМаш». Порталы можно классифицировать по следующим признакам: по режущему инструменту; по исполнению – с внешним столом или внутренним; по приводам – шаговые моторы, сервопривода; по количеству механизмов подъема горелок (голов); по типу передачи – реечные, ременные.

Основная проблема, с которой сталкивается потребитель – как правильно выбрать портал. Необходимо учесть массу параметров и не ошибиться: порталы чаще всего изготавливаются под заказ, и недоработка изначальных технических условий приводит в дальнейшем к потере времени и денег. Поговорим об основных вопросах выбора.

Первый вопрос при выборе портала – размеры рабочего стола. Тем более, что разновидности порталов допускают работу как с внешним, так и с внутренним столом. Внешний – независимый стол, установленный в рабочей зоне портала, имеет возможность независимой замены, иногда в зоне действия портала





могут находиться несколько таких столов. Внутренний стол зачастую является элементом силовой конструкции портала, тогда сменным элементом являются полеты, иногда с системой их автоматической замены. Необходимо максимально точно предвидеть запросы своего производства и еще на начальном этапе определить необходимые размеры рабочей зоны портала и тип стола.

Не менее важный вопрос – тип режущего инструмента и его количество. Как уже говорилось, порталы могут иметь различное количество головок с различными типами режущего инструмента. Наиболее часто используют двухголовочные машины с газовым резаком для больших толщин и плазменным резаком для малых. Но это далеко не панацея: газовый резак имеет невысокую скорость и качество реза, а плазменный на таких порталах обычно ставят достаточно маломощный. Такая комплектация популярна в силу невысокой цены предложения. Надо помнить, что сегодня производится огромная номенклатура плазматронов от разных производителей, и всегда можно подобрать оптимальный инструмент. Тем паче, что производители порталов зачастую могут предложить устроения резки от разных поставщиков.

Ключевым с точки зрения стоимости портала является вопрос толщины и типа материалов. Исходя из этих условий производитель предложит вам порталы с различной грузоподъемностью, мощностью режущего инструмента, высотой регулировки подъема головок. А ведь именно изменение этих параметров и приводит к резкому изменению стоимости портала. Но надо четко отдавать себе отчет в том, что если вы пошли по пути экономии, вы всегда можете заменить режущий инструмент на более мощный, но увеличить высоту подъема или грузоподъемность будет практически невозможно.

Еще один аспект, который иногда не замечает заказчик: система ЧПУ. Различные производители при презентации своих изделий любят показывать рекорды скорости, чистоты реза, точности позиционирования. Все это очень важно, но стоит уделить внимание тому, насколько удобна, проста и функциональна система управления порталом. Здесь приятно удивляют некоторые российские производители, в частности UNIMACH, которые предлагают удобный русскоязычный софт, легко работающий с различными CAD системами, учитывающий особенности портала, а зачастую умеющий подсказывать оператору правильную последовательность и методику резки. А ведь правильно построенная технология резки может существенно повысить как производительность, так и качество получаемых деталей.

Ну и «на закуску» рассмотрим сразу несколько мелочей, проигнорировав которые, можно впоследствии сильно раскаяться. Газовая консоль, установленная на портале, может быть как ручной, так и автоматической. Если вы работаете с одной номенклатурой изделий, этот фактор не имеет особого значения. Но если вы режете различные материалы и толщины, не стоит пренебрегать авто-

матической консолью: это существенно сократит брак. Системы контроля высоты (а на порталах они зачастую стоят) бывают емкостные, контактные, с контролем по напряжению дуги и оптические. Важно обратить внимание, чтобы на вашем портале имелось как минимум две альтернативные системы, так как на разных устройствах резки они могут не работать (например, для газовой резки – емкостной датчик, для плазмы – контроль по напряжению).

Обычно отдельно встает вопрос по вентиляции. Некоторые производители порталов этот вопрос вообще не берут на себя, иногда же он просто бывает упущен. Последнее время интересным техническим решением стала резка в воде. Этот процесс дает практически полное отсутствие выбросов, и многих заказчиков приводит в восторг. Но не следует забывать, что вода, используемая при резке, в дальнейшем будет требовать системы очистки и утилизации, зачастую куда более дорогой, нежели системы вентиляции. В связи с этим наиболее популярной на сегодняшний момент является система местной вентиляции с внутренней очисткой, которая позволяет сохранить тепло, не выбрасывая его в атмосферу, и достаточно эффективно очищает воздух цеха.

Говорить о порталах и не говорить о плазматронах невозможно. Поэтому посвятим этому вопросу отдельную главу.

Производители плазменных установок по качеству и возможностям (рейтинг)

Место	Марка	Макс. Толщина
1	Kjellberg	120
2	Hyperterm	80
3	Thermal Dynamics	40
4	Trafimet	50
5	ESAB	25
6	ПУРМ	70,80
7	Tbi	20

Заранее извинимся перед производителями, не попавшими в рейтинг: таблица формировалась из опросов пользователей порталов и возможностей производителя.

Общепризнанным фаворитом в плазме признан Kjellberg, он лидирует и по качеству реза, и по толщине, и, увы, по стоимости установок. Hyperterm хоть и уступает Kjellberg, но не по надежности, а вот его проигрыш по цене существенно стимулирует распространение установок.



Tbi хоть и замыкает список, но лишь потому, что выпускает только воздушные плазматроны небольшой мощности, зато качество и цена его продукции вполне на высоте.

Говоря о порталах, нельзя забывать о машинах лазерной резки, но эту тему мы поднимем в следующем номере.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛИЗАЦИИ

Важнейшей проблемой современной техники является повышение надежности и долговечности машин и оборудования, осуществляемой, как правило, путем упрочнения отдельных узлов, лимитирующих срок службы изделия, или их восстановления. Одним из способов упрочнения и восстановления различных деталей и узлов машин и механизмов, а также создание материалов, отвечающих повышенным эксплуатационным требованиям, является разновидность газотермического напыления – электродуговая металлизация.

Процесс электродуговой металлизации заключается в том, что покрытие формируется из капель жидкого металла, движущихся в струе сжатого воздуха. Нагрев и плавление распыляемого металла происходит за счёт тепла электрической дуги, горящей между расходуемыми проволоками – электродами одинаковыми или разными по составу. Проволоки подаются непрерывно с постоянной скоростью по двум каналам горелки, из которых образуется распыляемый металл, жидкий металл сдувается с торцов электродов, дробится под воздействием газодинамических и электромагнитных сил, и в виде капель движется в направлении действия этих сил (Рис 1.1.).

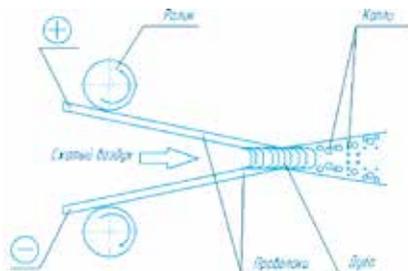


Рис 1.1 Схема процесса ЭДМ

Преимущества технологии напыления

1.1. Возможность нанесения покрытий на изделия, изготовленные практически из любого материала. Напылением можно наносить покрытия на изделия, изготовленные не только из металла, но и из стекла, фаянса и фарфора, органических (включая дерево, ткань, бумагу, картон) и многих других материалов. Этим преимуществом не обладает ни один из известных способов поверхностной обработки, из которых одни пригодны только для металлов, а другие, хотя и обладают многими ценными преимуществами, применимы не для всех материалов.

1.2. Возможность напыления разных материалов с помощью одного и того же оборудования.

1.3. Отсутствие ограничений по размеру обрабатываемых изделий.

1.4. Возможность широкого выбора материалов для напыления. Для напыления можно использовать различные металлы, сплавы.

1.5. Небольшая деформация изделий под влиянием напыления. Многие способы поверхностной обработки изделия требуют нагрева до высокой температуры всего изде-



Рис 1.2 Металлизатор ЭМ-14.

лия или значительной его части, что часто становится причиной его деформации.

У выпускаемых серийно отечественных и зарубежных металлизаторов существуют следующие минусы: в металлизаторе ЭМ-14 происходит сброс рабочих параметров спустя некоторое время работы. Большое влияние на стабильность работы аппарата оказывает постоянство давления воздуха поступающего из компрессора, т.к. на аппарате установлена гидротурбина приводящая в движение механизм подачи проволоки.

2.1. В аппарате ЭМ-14 Рис 1.2 использована закрытая схема сопла (Рис 1.3.) угол раскрытия струи, в зависимости от настройки, составляет 40–70°, коэффициент использования материала составляет (КИМ)=0,5–0,6.

Помимо этого, большой угол распыла приводит к налипанию капель расплавленного металла на сопло, что снижает его стойкость и нарушает параметры настройки.

2.2. В аппарате ЭМ-17 Рис 1.4 были выявлены следующие минусы: малое выходное отверстие на периферии сопла. Оно не обеспечивает достаточного расхода газа для того, чтобы сжать поток напыляемых капель к оси струи. Это приводит к снижению КИМ, уменьшению скорости капель на периферии струи, что ухудшает качество покрытия.

Двухроликовый механизм не обеспечивает стабильной подачи проволоки продолжительное время работы. Данный аппарат является узкоспециализированным стационарным прибором и предназначен только для цеховых работ в условиях автоматизированных производств.

2.3. Недостатком установки электродуговой металллизации С-14-А (Рис 1.5) является не возможность ее использования на открытом воздухе и в сырых помещениях.

В установке в точку схождения двух проволок и горения дуги воздух поступает из стальной трубки с текстолитовым наконечником. При смене трубки возможно ее касание с токоведущими направляющими, это приводит к не симметричности струи распыленного металла и нестабильности

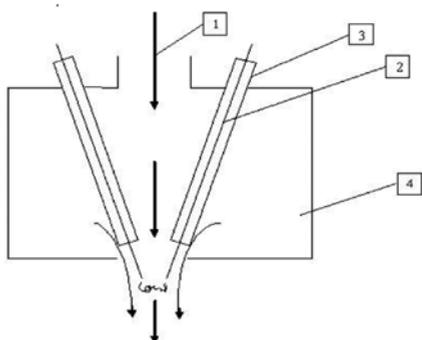


Рис 1.3. Закрытая схема напыления.

- 1 – газ;
- 2 – проволока;
- 3 – токоведущие наконечники;
- 4 – диафрагмирующий колпачок.



Рис 1.4 Металлизатор ЭМ-17.



Рис 1.5. Установка электродуговой металллизации С-14-А.

дуги. Также данная установка предназначена для работы только на одном диаметре проволок 1,6 мм, что также снижает его универсальность использования и конкуренцию среди других аппаратов.

2.4. Электродуговой металлизатор ARCJET GUN (MC - 8830) Данная разработка, с закрытой системой дополнена установкой обжимающего сопла, что обеспечивает более узкий факел распыла. На Рис 1.6 видно, что угол раскрытия струи такого аппарата составляет порядка 15–20°.

Однако такая конструкция не позволяет целенаправленно влиять на область образования расплавленных капель – зону горения дуги.

В данной установке могут использоваться диаметры проволок только американского стандарта, что вызывает сложность его использования в России.

2.5. В установках: УЭМ-400 ТН, УЭМ 500-ТЛ, ТСЗП-LD/U2 300, ТСЗП SPARK 400 и др. Исходя, из того, что источник питания является трансформаторным, можно сделать следующие выводы:

Источник питания имеет большие габариты и массу, следовательно, может использоваться только в цеховых условиях. Ступенчатое регулирование не обеспечит точной настройки процесса. В аппарате УЭМ – 400 ТН используется механизм тянущего типа, следствием чего, является большой вес пистолета – 10 кг с пакетом шлангов, что также затрудняет его использование продолжительное время в ручном режиме. Кроме того главный минус всех трансформаторных источников является большая зависимость от входного напряжения, любые скачки которого приводят к сбою процесса и высокому потреблению электроэнергии.

Таким образом, проведя анализ существующих металлизаторов, сотрудниками компании ООО «АСОИК» было принято решение в создании новой установки с учетом минусов существующих аппаратов.

Создание новой установки металллизации компанией ООО «АСОИК»

В качестве источника питания был взят аппарат компании ФЕБ МАГМА – 315 У.

Система управления источника ФЕБ-315«МАГМА» построена на базе универсального микроконтроллера. Является гибкой и настраиваемой системой посредством изменения программного обеспечения. Она не только постоянно контролирует состояние сварочного источника, обеспечивая безопасность и надежность функционирования, но и в реальном времени рассчитывает сварочные характеристики, поддерживая их с высокой точностью.

На регистрограмме сварочного процесса полученного помощью инверторного источника «МАГМА-315 видно, что пульсации сварочного тока отсутствуют в отличие от трансформаторного источника. Видна очень хорошая повторяемость формы тока в моменты короткого замыкания, которая обеспечивает постоянство этого интервала, а высокая скорость нарастания и линейность тока минимизируют время перетекания капли.

Сварочный режим выбирается при помощи одной кнопки. Основные и дополнительные параметры сварочного режима устанавливаются с помощью одной ручки и кнопки расположенной в ее центре. Универсальный инверторный источник работает от любого сварочного дизель-генератора, так как является универсальным и с точки зрения питания.



Рис. 1.6. Вид распыляющей струи в ЭДМ-аппарате ARCJET GUN (США).

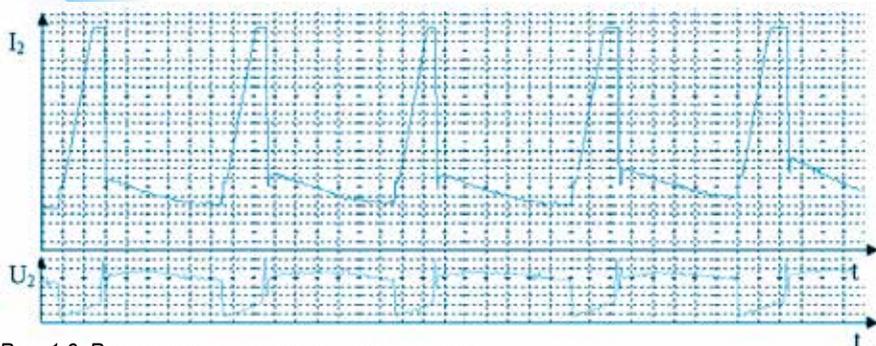


Рис. 1.6. Регистрограмма сварочного процесса.

Частота генератора не влияет на его работу, поэтому даже аварийные отключения дизеля с существенным отклонением частоты не выводят его из строя. Благодаря применению микропроцессорной системы управления выходные сварочные характеристики формируются математически точно и не зависят от колебаний напряжения питающей сети.

3.2. Блок привода металлизатора ТРЧК обеспечивает стабильную подачу проволоки совместно с источником МАГМА-315. Плата управления с микропроцессором обеспечивает стабилизацию скорости двигателя механизма подачи, управляет началом и окончанием процесса. Питание блока осуществляется от источника постоянного напряжения 24В (-10 +20%).

3.3. Сопловой узел сделан из условий применения стандартных расходных материалов сварочных горелок фирмы ТВ1 (Германия). Использование таких комплектующих решает большую проблему с расходными материалами (наконечник, держатель наконечника).

Данной установкой были проведены следующие работы.

- Нанесение антикоррозионного покрытия (цинк) на железнодорожные мосты. Общая площадь напыления составила 539 м².

- Нанесение антикоррозионного покрытия (алюминий) на внутреннюю поверхность трубы. Размеры трубы: длина 11 метров, диаметр 0,8 метра, толщина стенки 0,025 метра. Общая площадь напыления составила 113 м².

Р.С. На данный момент ведутся испытания по исследованию напыленного слоя относительно подложки.

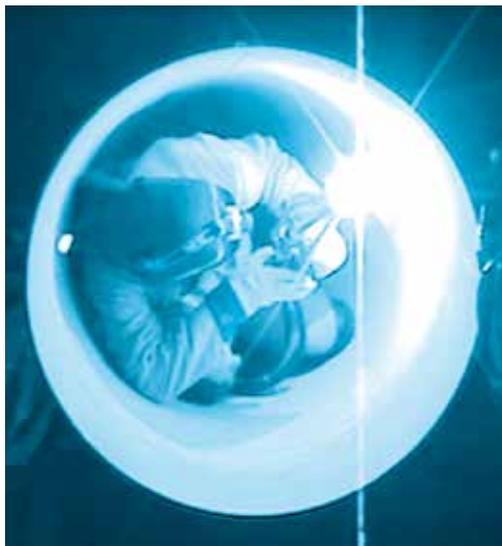


Рис. 1.7. Напыление внутренней поверхности трубы.

ТЕСТ-ДРАЙВ

А. Лузин

СОЛО

В ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКЕ

В этом номере мы не будем как обычно тестировать два аппарата и сравнивать их параметры: аппарат, который сегодня находится в нашей лаборатории, просто не нашел себе оппонентов. Все аппараты данного класса, как оказалось, находятся в гораздо более дорогом сегменте, и как бы нам не хотелось вывести данный аппарат на спарринг, сегодня он будет выступать соло. Но это не мешает нам беспристрастно оценить его и узнать, почему же аппарат находится в этой нише одиночкой, и в чём производитель сэкономил, и не сэкономил ли он на качестве. Ведь аппарат, казалось бы, отвечает всем современным требованиям.

Итак, в сегодняшнем тест-драйве внимательно рассматриваем моноблочный (подающий механизм и источник питания собраны в одном корпусе) инверторный аппарат для полуавтоматической сварки финской компании КЕМРПИ «Кемпаст-323А».

Для начала произведём внешний осмотр. Аппарат снаружи смотрится очень органично и привлекательно. Видно, что дизайнеры изрядно над ним поработали. Производители сварочного оборудования начали всерьез заботиться о дизайне своей продукции. Это веяние времени: инструмент должен быть не только функциональным, эргономичным, но и привлекательным внешне.

В тоже время в глаза бросаются элементы конструкции, не внушающие доверия. К примеру, пластиковая дверца отсека подачи проволоки. Хотя пластик, применяемый Кемрпи, всегда отличался повышенной прочностью, всё же ассоциации с профессиональным источником у большинства остаются прежними: аппарат должен быть из металла. Хотя это «палка о двух концах». Источник при таком корпусе хорошо выигрывает в весе, и главное, в этом и кроется его низкая стоимость: аппарат, сделанный из пластика, обходится дешевле в производстве. Но наверняка «подвох» не только в этом.

Сзади есть место для установки газового баллона, крепится он ремнями к корпусу, и аппарат сконструирован так, чтобы вместе с баллоном его можно было перевезти в любое место одним человеком.

Панель управления данного аппарата может похвастаться огромным жидкокристаллическим дисплеем, так что даже издалека информация хорошо читается. Интуитивно понятый интерфейс и синергетическое управление по-



звolyют быстро, не теряя лишнего времени, настроить аппарат. Панель имеет защитный экран. Вещь, конечно, необходимая, но выглядит ненадёжно и может легко сломаться.

Осмотрим отсек для протяжки и загрузки проволоки. Открывая отсек, видим, что расположение всех элементов хорошо продумано, загрузить бобину с проволокой весом до двадцати килограммов в этот аппарат не составит большого труда. Механизм подачи – четырёхроликowy, «полноприводный», который должен обеспечивать равномерную подачу проволоки даже через пятиметровый рукав. Плюс к этому финские инженеры заботливо поместили в отсек подсветку, которая очень кстати освещает его в условиях затемнённости. Мелочь, а приятно! За это можно поставить плюс.

Далее рассмотрим аппарат изнутри, чтобы понять как он построен. Разберём его и заглянем внутрь.

При снятии крышки видим, что вся электронная и высоковольтная часть скрыта за глухим алюминиевым кожухом, хорошо защищена от загрязнений и попадания влаги. Наружу выведены только выходные силовые диоды и радиатор силовых транзисторов. Кроме того, в систему охлаждения можно устанавливать сменный фильтр. Это показывает, что аппарат можно эксплуатировать на сильно загрязнённых производствах.

Хотелось бы заметить, что такой аппарат, как оказалось, и обслуживать достаточно просто. Его профилактику может производить и менее квалифици-



Панель управления.



Внутренний вид аппарата «Kempact-323A».

рованный персонал, внутри нет открытых высоковольтных цепей и нет элементов, которые от неосторожности можно сломать.

Привлекает внимание, что все материалы, применяемые в аппарате, нацелены на снижение веса. Хорошо это или плохо? Наверное, хорошо.

И всё же хочется его попробовать в деле. Так же ли он хорош, как смотрится?

Заряжаем проволоку марки СВ08Г2С диаметром 1.2, подключаем

газовую смесь Ar 80% + CO₂ 20%, выставляем параметры, рекомендуемые изготовителем, и пробуем варить. Аппарат сразу же выходит на режим, что порадовало. Но режим, как показалось, слегка форсированный: пришлось немного подкорректировать. Правда, сварщик, принимавший участие в тестировании, был доволен заводскими настройками и ничего менять не пожелал.

Также попробовали произвести сварку в чистом углекислом газе. Результат порадовал – аппарат оказался «всеядным», и на российском газе вел себя отлично.

Пробовали так же настраивать режим, вручную отключив синергетику. Все настраивалось как по учебнику. В общем, претензий к функциональности не возникло.

Далее рассмотрим заводские характеристики и сравним их с реально выдаваемыми.

Параметры	Заводские	Реальные
Напряжение питания	400 +/-15%	стандартно
Номинальная мощность	12 кВА	
ПН% при токе макс.	35% при 320А цикл 10 мин.	Показал на стационарной нагрузке более 40%
ПН100%	При 190А	На токе 210А держал полчаса, так и не дождался срабатывания датчика.
Регулировка напряжения	От 8 – 32.5 В	реально
Масса	44 кг	45 кг, возможно из-за кабеля питания

По итогам проведённых тестов можно рекомендовать данный аппарат для проведения работ на небольших производствах, в автосервисах или для работы на стационарных постах.

Преимущества:

- честный полуавтомат;
- не притязательный в обслуживании;
- легко настраиваемый;
- «всеяден» к газам.

Недостатков немного, но они есть:

- требует бережного обращения;
- не очень удобное подключение горелки.

И всё же в чём они сэкономили? Почему данный аппарат так немного стоит для такого класса? Ответ, думается, кроется в новых технологиях. В данном аппарате есть все современные наработки силовой электроники, которые с каждым годом становятся всё доступней, но при этом в аппарате нет перегруженных интерфейсов и лишних девайсов. В нём отсечено всё лишнее, он просто полуавтомат, красивый и функциональный. Думается, такой аппарат просто должен быть обречён на успех.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

И.В. Макарова,
С.В. Федюкин
(ООО «НПП «ФЕБ»)

К ВОПРОСУ ОБ ИМПУЛЬСНОМ РЕЖИМЕ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

В настоящее время с развитием инверторных сварочных технологий, микропроцессорного управления сварочными источниками появилось несколько режимов сварки с алгоритмами так называемого «управляемого» каплепереноса. Все они, так или иначе, разбивают сварочный процесс на несколько циклов, во время прохождения которых меняются параметры сварки (исходя из заданного алгоритма). Такие сварочные режимы позволяют облегчить выполнение многих специфических задач. К «умным» режимам можно отнести следующие: для полуавтоматической сварки импульсная сварка (PULS), сварка с минимальным тепловложением для тонкого металла (ColdArc и аналоги), некоторые виды высокоскоростной сварки с модулированием или форсированием дуги (HighSpeed, ForgeArc и др), режимы импульсной сварки для неплавящегося электрода Puls TIG. Однако вопрос импульсного режима для сварки штучным электродом до сих пор является открытым, имеются противоположные мнения о его полезности. В данной статье мы попытаемся рассмотреть мнения «pro et contra» и выяснить, какие преимущества (или недостатки) имеет данный режим по сравнению с традиционной сваркой электродом.

Что же представляет собой **адаптивный импульсный режим** ручной дуговой сварки (АИРД¹)? Как ясно из названия, имеет место управляемый сварочный процесс, суть которого заключается в повторении микроциклов, состоящих из тока импульса и тока паузы. Сварочный алгоритм задается соотношением четырех основных параметров: величины токов импульса/паузы и времени их действия.

В моменты действия **импульса тока** происходит расплавление электрода. Величину тока импульса выбирают такой, чтобы обеспечивались: во-первых, оптимальный режим плавления электрода, во-вторых, сварочно-технологические и химические свойства наплавленного металла.

Ток паузы выбирается меньший, чем минимальный ток, рекомендованный для данного типа электрода. На таком токе плавление электрода минимально, а перенос металла носит крупнокапельный характер с короткими замыканиями дугового промежутка. Во время тока паузы сварочная ванна при минимально возможном токе горения дуги должна охладиться и частично закристаллизоваться. Для обеспечения устойчивости и постоянства длины дуги, а так же для предотвращения замыкания и залипания электрода, ток паузы дополнительно модулируется короткими высокочастотными импульсами, которые стабилизируют дуговой разряд на интервале паузы.

Таким образом плавление основного металла происходит с учетом высокой тепловой инерции сварочной ванны. Регулирование объема, вязкости сварочной ванны и формирование шва выполняется с помощью подбора среднего сварочного тока. **Средний ток** задается соотношением продолжительности и величин тока импульса и паузы.

На протяжении всего цикла сварки осуществляется непрерывное **автоматическое** управление параметрами режима сварки. На интервалах коротких замыканий, в моменты перехода капель электродного металла в сварочную ванну, сварочный источник адап-

¹ АИРД – адаптивная импульсная ручная дуговая.

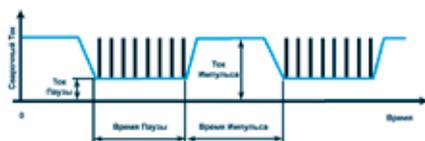


Рис. 1. Временная диаграмма сварочного тока в режиме АИРД.

адаптация энергетических параметров режима сварки в зависимости от характера переноса электродного металла в сварочную ванну, повышает стабильность, устойчивость процесса сварки в импульсном режиме.

Разобравшись с принципом действия импульсного режима АИРД, переходим к главному вопросу – а зачем он, собственно, нужен, какие преимущества несет по сравнению с обычной сваркой штучным электродом?

Говоря о преимуществах АИРД, можно выделить два критерия: во-первых, улучшение качественных и прочностных свойств сварного соединения и, во-вторых, фактор упрощения и снижения трудозатратности некоторых видов сварки (корневых проходов, потолочных и вертикальных швов, сварки тонких металлов). Как показали исследования, применение адаптивной импульсно-дуговой сварки позволяет улучшить качественные и прочностные свойства сварного соединения. Так, при сварке труб большого диаметра (1420 мм и 1020 мм) из марганцовистых сталей типа 10Г2С и 17Г1СУ, предназначенных для нефте- и газопроводов повышается однородность структуры и в 2–3 раза уменьшается размер зерна металлов сварного шва и зоны термического влияния основы. Повышается пластичность зон сварного соединения стали типа 10Г2С, увеличивается ударная вязкость металла шва стали 17Г1СУ при положительной температуре (20°С) на 8–27 % и отрицательной (-60°С) на 15–24 %, а также на 25–30 % повышается усталостная прочность сварных соединений в металле шва и зоне термического влияния [1].

Оценка импульсного режима по второму критерию сложна, ибо носит во многом субъективный характер. Многие склоняются к мнению, что импульсный режим для электрода нужен «как собаке пятая нога». Однако отметим несколько важных моментов.

90% дефектов, выявляемых при контроле качества сварных соединений, связано с дефектами в корневых слоях сварных швов: подрезами, непроварами, неметаллическими включениями, порами. Чтобы избежать такого рода дефектов, квалификация сварщика должна быть достаточно высока, так как управление размерами сварочной ванны достигается сложным перемещением плавящегося электрода относительно свариваемого изделия. Аналогичная ситуация существует и для сварки вертикальных и потолочных стыков: для удержания капли и избежания истекания металла сварщик вынужден подстужать сварочную ванну (с помощью перемещения либо оттяжки сварочной дуги). Адаптивный импульсный режим для ручной дуговой сварки позволяет существенно облегчить работу сварщика и избежать многих дефектов, весьма характерных для сварки корневых, потолочных и вертикальных швов. Чередование интервалов 1) импульса, обеспечивающих расплав электродного металла и тепловую инерцию ванны, и 2) пауз, во время которых металл сварочной ванны остужается и частично кристаллизуется, позволяет обойтись без сложных манипуляций электродом со стороны сварщика. Электрод ведется по одной координате поступательно, сварочная ванна имеет форму «замочной скважины». При этом упрощается технология однопроходной сварки и выполнение корневых проходов при многослойной сварке труб и металлоконструкций без подкладок, также повышается эффективность процесса сварки и улучшается формирование швов. Швы получаются с плавными очертаниями и мелкой чешуйчатостью.

тирует свои свойства (выходные характеристики), обеспечивая гарантированное перетекание металла и снижая вероятность прилипания (примерзания) электрода. После окончания короткого замыкания сварочный источник нормирует энергию в момент повторного возбуждения дуги для успокоения колебаний сварочной ванны. Такая адап-

Некоторые сварщики критикуют импульсный режим при сварке электродом за своего рода «автоматичность», т. к. управление сварочной ванны происходит во многом за счет заданных параметров, а не за счет манипуляций электродом – дескать, сварщик «не видит», «не чувствует» при таком режиме сварочной ванны. Действительно, восприятие процесса сварщиком в импульсном режиме отличается от традиционного, но это скорее вопрос привычки и практики.

Вторым элементом критики является подбор параметров АИРД под конкретную задачу, а именно большая вариативность такого подбора. Эту проблему может решить выработка определенных сварочных программ для конкретных целей, которые могут быть внесены в техническую документацию в виде технологических карт либо «защиты» в блоке управления сварочного источника.

В написании статьи мы руководствовались опытом, полученным при разработке и внедрении адаптивно-импульсного режима в сварочный источник «МАГМА-315» производства ООО «НПП «ФЕБ» (г. Санкт-Петербург). Источник МАГМА-315 зарекомендовал себя при работе на передвижных установках для строительства и ремонта магистральных нефте- и газопроводов. Из особенностей источника нужно отметить широкий диапазон питающего напряжения (175–570В), отличные мощностные характеристики (ПВ 100% на токе 315А в режиме ММА), небольшие габариты (25 кг.) Расширенный температурный диапазон (от 40°С минус до 40°С) позволяет применять установку на всей территории России от юга до Крайнего Севера.

Реализация АИРД в источнике МАГМА-315 выполнена в виде подключаемого девайса (Блока управления АИРД), который инициирует соответствующую программную надстройку источника. С помощью герметичной пленочной клавиатуры и цифрового суперяркого светодиодного индикатора (Рис. 2), пульт управления позволяет легко устанавливать и настраивать параметры сварочного режима.

Также пульт хранит в памяти 10 наборов параметров сварочного режима, это дает возможность оперативного переключения на предварительно настроенный сварочный режим. Например, переключение между режимами, предназначенными для сварки корня шва на режим, предназначенный для заполнения и далее на режим для облицовки. Конструкция пульта полностью герметична, имеет степень защиты IP55 и предназначен для работы в полевых условиях.

Алгоритм данного импульсного режима был разработан совместно с НПО «Импульсные технологии» г. Томск под руководством профессора доктора технических наук Сараева Ю.Н. и реализован на базе сварочного инверторного источника «МАГМА-315» производства НПП «ФЕБ».



Рис. 2. Внешний вид пульта управления.

1. Сараев Ю.Н., Безбородов В.П., Полетика И.М., и др. Улучшение структуры и свойств сварных соединений труб большого диаметра из низколегированной стали при импульсно-дуговой сварке. // Автоматическая Сварка № 12, 2004 г.

ЮБИЛЕЙ**ПОЛВЕКА СЛАВНЫХ ДЕЛ**

5 октября в главном корпусе политеха (ПНИПУ) в актовом зале прошло торжественное заседание, посвященное 50-летию кафедры сварки (СП и ТКМ). Кафедру поздравляли ректор ПНИПУ, главные сварщики ведущих предприятий, выпускники кафедры. Предлагаем небольшой фотоотчет с мероприятия.





«АСОИК», научно-технический журнал.

Учредитель ООО «АСОИК».
 614010, г. Пермь, ул. Маршрутная, 11, оф. 8.
 Тел.: (342) 240-93-44, 298-42-46.
 Тел./факс: (342) 240-93-43, 240-93-11.
www.asoik.ucoz.ru asoikpress@mail.ru
 Главный редактор А.А. Сигаев.
 Верстка, дизайн, редакция В.Е. Городов.

Подписано в печать 15.10.2012 г.
 Формат 60х90/16. Бумага ВХИ.
 Гарнитура Arial.
 Тираж 999 экз.
 Отпечатано в типографии «Здравствуй»,
 614077, г. Пермь,
 ул. Данчина, 7,
 тел.: (342) 257-14-05.