



НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЗК ПРОДОЛЬНЫХ ШВОВ СВАРНЫХ ТРУБ

При производстве труб с применением дуговой сварки под флюсом решающее влияние на качество сварки оказывают химический состав флюса и проволочного электрода, подготовка сварочных кромок, а также параметры сварки. При этом наиболее характерными являются следующие типы дефектов: непровары, подрезы, поры, шлаковые включения, продольные трещины и трещины произвольной ориентации, отклонения геометрии шва и трубы.

Коллективом специалистов ИЭС им. Е. О. Патона (г. Киев) и НИИНК АО «Интроскоп» (г. Кишинев) создана установка УЗК НК360. Она отвечает жестким требованиям по времени переналадки на трубы другого типоразмера, а также требованиям по надежности системы АУЗК. Система управления в ней реализована на программируемом контроллере «Siemens» Simatec S7-300 с двумя распределенными станциями ET-200m.

Управление установкой осуществляется по сети PROFIBUS-DP, ручное управление также осущес-

твляется с программируемого пульта фирмы «Siemens» OP-17. В установке применены серводвигатели комплектных приводов фирмы «Rexroth Bosch», интерфейс блоков управления приводами PROFIBUS-DP.

Внедрение установки 11К360 в технологической линии на Выксунском металлургическом заводе (Россия) рассчитано на обеспечение 100-процентного УЗ контроля на приоритетном направлении развития завода — выпуске прямошовных сварных труб диаметром 508...1420 мм с толщиной стенки 7...50 мм для магистральных трубопроводов. Установка выполнена для контроля качества сварного шва в соответствии с требованиями международных стандартов API 5L и DIN EN 10246-15.



УДК 621.791(088.8)

ПАТЕНТЫ В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА*

Способ управления процессом сварки и устройство для его осуществления (варианты), отличающийся тем, что формируют регулируемый временной интервал, длительность которого отсчитывают от момента отпирания ключей и которая не превышает времени насыщения сердечника выходного трансформатора, и форсированно запирают проводящие в данном такте ключи по окончании регулируемого временного интервала или при достижении измеряемым током эталонного значения, при этом одновременно запрещают открывание всех ключей на время от момента подачи сигнала на запирающие ключи и до момента установления постоянного напряжения на обмотках выходного трансформатора в данном такте работы инвертора. Патент РФ 2239526. И. В. Логинов, С. С. Молчанов, К. А. Юркевич [31].

Способ получения сварного соединения деталей из разнородных материалов, отличающийся тем, что при получении соединения многослойной детали из тонкостенных элементов из трудносвариваемого сплава с арматурой технологический элемент изготавливают из металла арматуры и закрепляют на многослойной детали контактной роликовой сваркой, располагая его внахлестку на многослойной детали, а роликовые электроды устанавливают один на технологическом элементе, другой — на многослойной детали со смещением друг относительно друга. Патент РФ 2239527. В. И. Бобков, А. Н. Вычеров (ОАО НПО Энергомаш им. акад. В. П. Глушко) [31].

Способ получения композиционного материала сталь-медь, отличающийся тем, что составляют пакет под сварку взрывом из плакирующей заготовки в виде медного диска, защитной прокладки из высокоэластичного материала и стального экрана, и устанавливают над плакируемой стальной заготовкой с зазором, составляющим 0,5...1,5 толщины привариваемой плакирующей заготовки, в виде медного диска, полученную

сборку размещают на стальной опоре под углом к продольной оси канала ствола порохового метательного устройства равным 74...80°, и осуществляют сварку взрывом путем ударного нагружения за счет разгона цилиндрического ударника из высокопластичного. Приведены и другие отличительные признаки. Патент РФ 2239528. С. П. Писарев, А. П. Князев (Волгоградский ГТУ) [31].

Способ диффузионной сварки разнородных металлов, отличающийся тем, что кольцевые заготовки выполняют с отверстиями в центральной части диаметром не более чем 1,5 толщины стенки камеры и помещают их в камеру с зазорами не более 1 мм, после чего камеру с заготовками устанавливают в герметичном объеме и производят всестороннее сдавливание камеры нейтральным газом, нагретым до температуры сварки, затем камеру охлаждают и удаляют центральную часть сваренных кольцевых заготовок. Патент РФ 2239529. В. П. Гордо, В. Н. Елкин, Г. Н. Шевелёв (ФГУП НИКИ энергетики им. Н. А. Доллежалея) [31].

Способ изготовления теплоотводящего кессона, отличающийся тем, что на внутренней поверхности стальной пластины выполняют образующие ребристую поверхность канавки шириной, соответствующей ширине ребра медной пластины, при этом канавки выполняют с плавным выходом на плоскость пластины и образованием с противоположных сторон гладких участков, идентичных по форме и расположению углублениям на медной пластине, припой размещают в канавках стальной пластины, а при сборке кессона медную пластину вставляют ребрами в соответствующие канавки стальной пластины с образованием зазоров как между горизонтальными паяемыми поверхностями, так и между боковыми, пайку осуществляют под нагрузкой в пакете, содержащем не менее двух пар пластин. Патент РФ 2239530. В. Н. Семенов, В. А. Ринейский, С. С. Головченко, С. И. Криворотченко [31].

Способ сварки толстостенных деталей из трудносвариваемых, высоколегированных, высокопрочных материалов,

*Приведены сведения о патентах, опубликованных в бюллетене РФ «Изобретения. Полезные модели за 2004 г. (в квадратных скобках указан номер бюллетеня).



отличающийся тем, что присадочный металл в виде тонкостенных элементов толщевой, равной или большей толщины свариваемых кромок, прихватывают к поверхностям кромок свариваемых деталей, собирают стык без зазора на подкладке, прикладывают к стыку в направлении, перпендикулярном ему, сжимающую нагрузку, выполняют расплавление присадочного металла узким расфокусированным электронным лучом на режимах, обеспечивающих минимальное оплавление околошовной зоны, и затем сварку на тех же режимах. Патент РФ 2239531. В. И. Бобков, А. Н. Вычеров (ОАО НПО энергетики им. акад. В. П. Глушко) [31].

Электрод для плазменной обработки, содержащий держатель в виде тела вращения, выполненный из материала на основе меди, вмонтированную в глухое отверстие на торце держателя по его оси биметаллическую цилиндрическую катодную вставку, содержащую сердечник, изготовленный из сплава гафния и циркония, и оболочку, охватывающую сердечник, отличающийся тем, что соотношение площадей поперечных сечений оболочки и сердечника в нем составляет $(0,5...0,7):1$. Патент РФ 2239532. Г. В. Осинцев [31].

Способ электронно-лучевой обработки титановых сплавов, отличающийся тем, что зону нагрева располагают на основном металле параллельно сварному шву, нагрев производят электронным лучом до температуры $\alpha \rightarrow \beta$ -превращений титанового сплава со скоростью нагрева не более $15^\circ\text{C}/\text{с}$, причем нагрев ведут сканирующим электронным лучом по нескольким траекториям с разными частотами осцилляции. Патент РФ 2240211. А. П. Аржакин, И. И. Столяров, В. М. Язовских и др. (ОАО «Пермский моторный завод») [32].

Способ изготовления оголовника свинцовой разветвительной муфты, отличающийся тем, что для получения отверстий торцы с одной стороны патрубков развальцовывают на угол 90° , затем патрубки устанавливают в отверстия свинцового диска и припаивают отверстия патрубков к торцевой поверхности диска, на которую устанавливают коробку и пропаявают стык коробки и диска по контуру. Патент РФ 2240212. А. К. Беленко, А. Е. Виноградов, С. М. Кулешов, П. И. Ющенко (ЗАО «Связьстройдеталь») [32].

Способ соединения тонкостенных труб пайкой, включающий сборку соединения и пайку, отличающийся тем, что по окружности, по меньшей мере, одной из труб предварительно выполняют точечные выступы, расположенные эквидистантно с шагом $t = (0,7...1,0)R$, где t — расстояние между выступами, мм; R — наружный радиус трубы, мм, при этом высоту выступов выбирают соответствующей величине монтажного зазора. Патент РФ 2240902. В. М. Бойко, Б. Н. Марьян, А. В. Чернышев (ОАО Комсомольское-на-Амуре авиационное производственное предприятие им. Ю. А. Гагарина) [33].

Устройство выделения информации и управления положением сварочного электрода, содержащее источник питания дуги, шунт в сварочной цепи, сварочную горелку, датчик величины сварочного тока, усилитель коррекции, привод коррекции сварочной горелки поперек стыка, схему сравнения, усилитель амплитуды колебаний электрода, регулятор амплитуды колебаний электрода, сумматор, привод подачи сварочной горелки вдоль стыка, отличающееся тем, что в устройство дополнительно введены первый и второй аналоговые коммутаторы. Приведены и другие отличительные признаки. Патент РФ 2240903. В. М. Пакарин, Э. В. Роцупкин, Н. И. Воронцов, Н. В. Воронцова (Тульский ГТУ) [33].

Способ контактной стыковой сварки чугуна оплавлением, отличающийся тем, что задают общее время t в секундах предварительного подогрева $t = 0,02S$, где S — площадь сечения свариваемой детали в квадратных миллиметрах, в течение которого подогрев осуществляют прерывисто, производя несколько циклов, суммарная продолжительность импульса и паузы каждого из которых составляет $0,8...1,2$ с, а последующую осадку после оплавления осуществляют давлением $30...40$ МПа, при этом на протяжении всего времени сварки, включая предварительный прерывистый подогрев, на свариваемые детали в зоне сварки подают несинусоидальные наносекундные электромагнитные импульсы мощностью 1 МВт, длительностью

менее 1 нс и частотой повторения не менее 1 кГц. Патент РФ 2240904. М. В. Шахматов, В. В. Крымский, Д. М. Шахматов [33].

Материал для электродов контактных сварочных машин, отличающийся тем, что содержит дополнительно кремний марки КР2 и алюминий марки А5 при следующем содержании компонентов, мас. %: $96,26$ Cu; $1,93$ Ni; $0,96$ Cr; $0,55$ Si, $0,3$ Al. Патент РФ 2240905. Б. Н. Недидов, В. Ф. Павлов, В. С. Сливкин, В. Ф. Шабанов (СКТБ «Наука» Красноярского научного центра СО РАН) [33].

Способ лазерной сварки прецизионных осесимметричных изделий, отличающийся тем, что разделение лазерного луча осуществляют на два луча одинаковой интенсивности с общей фокальной плоскостью на заключительном участке траектории, при этом оптические оси лучей на заключительном участке траектории располагают в одной плоскости с осью симметрии изделия и ориентируют в этой плоскости под углом наклона относительно перпендикуляра к общей фокальной плоскости, лежащим в диапазоне, определяемом неравенством $(-50^\circ) \leq \alpha \leq (+50^\circ)$, расстояние L между оптическими осями в общей фокальной плоскости устанавливают по соотношению $L = D$. Приведены и другие отличительные признаки. Патент РФ 2240906. В. А. Гребенников, Г. Н. Джанджава, Д. К. Милишнев и др. (ОКО «Раменское приборостроительное КБ») [33].

Керамический флюс для автоматической сварки и наплавки, отличающийся тем, что керамический флюс дополнительно содержит алюминиевый порошок, силикат натрия и оксид титана, а оксид алюминия введен в виде глинозема и/или корунда при следующем соотношении компонентов, мас. %: $25...38$ SiO₂; $15...25$ Al₂O₃; $24...35$ MgO; $7...17$ CaF₂; $0,1...9$ TiO₂; $0,1...2$ Al; остальное Na₂OxSiO₂. Патент РФ 2240906. Ю. С. Волобуев, О. С. Волобуев, А. В. Сурков и др. [33].

Устройство автоматического управления положением сварочной головки, отличающееся тем, что в устройство включен канал управления скоростью подачи проволоки, который содержит триггер Шмидта, вход которого подключен к токовому, а выход — к элементу И, ко второму входу которого подключен генератор импульсов, второй выход которого подключен к счетчику, а третий выход — к регистру, причем ко второму входу счетчика подключен элемент И, выход счетчика подключен ко входу регистра, выход регистра подключен к цифро-аналоговому преобразователю, выход которого подключен к одному из входов схемы сравнения, ко второму входу которого подключен выход усилителя амплитуды, выход схемы сравнения подключен ко входу усилителя, выход которого подключен к приводу подачи проволоки. Патент РФ 2241583. Р. В. Соколовский, М. А. Корниенко, В. М. Панарин и др. (Тульский ГТУ) [34].

Мягкий припой, отличающийся тем, что он дополнительно содержит галлий и цинк, при этом отношение галлия к олову и цинка к олову находится в пределах от $1/75$ до $1/25$ при следующем соотношении компонентов, мас. %: $48...52$ индия; $46...50$ олова; $0,6...26,0$ галлия; $0,6...2,0$ цинка. Патент РФ 2241584. Г. П. Доронин, П. П. Литвиненко (ФГУП «Научно-производственное предприятие «Исток») [34].

Состав сварочной проволоки, отличающийся тем, что он дополнительно содержит медь при следующем соотношении компонентов, мас. %: $0,04...0,10$ углерода; $0,2...0,8$ кремния; $0,9...1,6$ марганца; $0,1...0,6$ ванадия; $0,0012...0,002$ кальция; не более $0,25$ меди; не более $0,25$ хрома; не более $0,08$ молибдена; не более $0,025$ серы; не более $0,030$ фосфора; остальное железо. Патент РФ 2241585. А. В. Сурков, Н. В. Павлов, Д. Н. Абраменко и др. [34].

Способ изготовления паяного твердосплавного инструмента, отличающийся тем, что нагрев зоны ведут со скоростью $30...60^\circ\text{C}/\text{с}$ при одновременном дополнительном нанесении на зону флюса, обладающего большей вязкостью и кислородонепроницаемостью. Патент РФ 2242340. Ю. В. Коллойда, А. А. Бабаев (Новосибирский ГТУ) [35].



Способ пайки сотовых панелей, отличающийся тем, что поджатие обшивок создают оснасткой в заданных температурных условиях пластической деформации, но ниже температуры плавления припоя на 50...250 °С. Патент РФ 2242341. М. А. Уржунцев, В. М. Коросев, И. Ф. Костенко и др. (ОАО «НПО Поволжский авиационный технологический институт») [35].

Сварочный пост, отличающийся тем, что он имеет тележку, на которой укреплен стойка с винтом, на головке которого на оси эксцентрично установлен локтевой упор. Патент РФ 2242342. М. С. Беллавин [35].

Малогабаритная горелка для сварки неплавящимся электродом, отличающаяся тем, что горелка имеет трубки для подачи охлаждающей воды, расположенные в одной горизонтальной плоскости с трубкой для подачи защитного газа, а зажимная цапга выполнена с наружной конусной резьбой. Патент РФ 2242343. Л. Б. Кокарев, В. С. Бичнов, В. Ф. Букреев, А. Е. Соколов (ОАО НПО «Искра») [35].

Соединитель для присоединения сварочной горелки, отличающийся тем, что корпус соединителя и вставляемый кожух выполнены в виде единого узла или одной детали, части которой соединены с помощью задней стенки, при этом корпус соединителя выполнен из изоляционного материала; вставка изготовлена из электропроводного материала и имеет резьбовую поверхность и контактную поверхность, при этом вставка установлена в гнезде. Приведены и другие отличительные признаки. Патент РФ 2242344. Л. Керекеш, Л. Месарош, А. Натта и др. (Венгрия) [35].

Устройство для электронно-лучевой сварки, отличающееся тем, что фокусирующие линзы его изготовлены из статических магнитов, выполненных в виде полых торцов. Патент РФ 2242345. В. Т. Доронин (Алтайский ГТУ) [35].

Способ контактной точечной сварки оцинкованных стальных листов, отличающийся тем, что сначала экспериментальным путем на опытной партии деталей определяют оптимальные показатели сварочного тока и длительность импульса для полного удаления толщины покрытия, используя средства индикации, свидетельствующие о наличии или отсутствии в зоне сварки цинкового покрытия, и установленные режимы используют для сварки рабочей партии деталей с эквивалентной толщиной покрытия. Патент РФ 2243071. А. В. Вакатов, Ю. С. Данилов (ОАО «Автоваз») [36].

Твердотельный лазер, отличающийся тем, что расстояния между излучателем и оптической стабилизирующей системой и оптической стабилизирующей системой и выходом из зоны обработки выбираются от соотношения (0,8...1,2):(10...30). Патент РФ 2243072. С. С. Усов, И. В. Минаев, Ю. Б. Зверев и др. (ОАО АК «Туламашзавод») [36].

Флюс для аргодуговой сварки изделий из алюминиевых бронз при их изготовлении и ремонте, отличающийся тем, что он дополнительно содержит фторид кальция и хлорид аммония при следующем соотношении компонентов, мас. %: 37...51 хлорида калия; 25...29 хлорида лития; 4...8 хлорида цинка; 4...6 хлорида аммония; 8...10 фторида натрия; 8...10 фторида кальция. Патент РФ 2243073. В. В. Рыбин, А. В. Баранов, А. Е. Войнерман и др. (ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей») [36].

Флюс для низкотемпературной пайки, отличающийся тем, что он дополнительно содержит гидразин солянокислый при следующем соотношении компонентов, мас. %: 10...40 хлорида цинка; 1,0...4,5 хлорида аммония; 0,05...1,0 гидроксилamina гидрохлорида; 0,2...1,0 гидразина солянокислого; 1,1...3,0 карбамида; остальное вода. Патент РФ 2243074. А. М. Никитинский, С. А. Пигалов (ОАО «РУМО») [36].

Способ изготовления порошковой проволоки в металлической оболочке для сварки и наплавки металлов, а также для обработки металлических расплавов, отличающийся тем, что в первой формовочной клети формуют центральный участок оболочки на угол 80...100° с радиусом, превышающим радиус изделия на 40...60 %; во второй формовочной клети заготовку формуют по всей ширине на угол 160...200° с радиусом, превышающим радиус изделия на 80...120 %; в третьей формовочной клети центральный участок формуют на угол в 180° с радиусом, превышающим радиус готового изделия на 20...40 %, а периферийные участки при этом полностью распрямляют параллельно друг другу на одинаковую высоту, после чего производят заполнение оболочки порошковым материалом. Приведены и другие отличительные признаки. Патент РФ 2243075. С. В. Самусев, В. А. Маршалкин, Д. В. Захаров (ФГУ ВПО «Московский государственный институт стали и сплавов») [36].

Способ восстановления роликов, включающий предварительный подогрев, многослойную наплавку стальным электродом, отличающийся тем, что предварительный подогрев ролика производят до температуры 200...300 °С, наплавку ведут со скоростью 10...40 м/ч при плотности электрического тока 20...25 А/мм. Патент РФ 2243076. В. С. Смирнов, А. М. Ламухин, О. В. Синев и др. [36].

ПО ЗАРУБЕЖНЫМ ЖУРНАЛАМ*

BULETINUL INSTITUTULUI in SUDURA si INCERCARI de MATERIALE — BID ISIM (Румыния), 2004. — № 1 (рум. яз.)

Secosan I. et al. Экспериментальное исследование высокотемпературной пайки титана и его сплава Ti-1Pd для несущих конструкций, с. 2–10.

Научно-исследовательские проекты, с. 11–20.

Bunea M. et al. Исследование условий обеспечения качества покрытий, выполненных с помощью технологий термического напыления, с. 37–47.

MATERIALS SCIENCE and TECHNOLOGY (Англия), 2003. — Vol. 19, № 5 (англ. яз.)

Capdevila C. et al. Анализ влияния легирующих элементов на температуру начального превращения мартенсита в сталях, с. 581–586.

Sasikala G. et al. Ряд соотношений, определяющих разрушение вследствие теплового изотермического напряжения, для нержавеющей стали 316L(N) и их использование. Ч. 1. Разработка эталонных соотношений, с. 626–631.

* Раздел подготовлен сотрудниками научной библиотеки ИЭС им. Е. О. Патона.