



На основе диспергированного аппарата Л. В. Иванова разработано оборудование для получения КЗС и оснастка для сварки в КЗС.

Для выбора оптимального состава КЗС использован комплексный показатель качества по ГОСТ 15467–79 с применением коэффициентов весомости каждого показателя сварочно-технологической характеристики КЗС.

Исследование свойств КЗС показало возможность ее использования в качестве эффективного хладагента за счет наличия в ее составе жидкой фазы. При этом скорость охлаждения металлической пластины с размерами 300×200×5 мм в интервале температур 800...500 °С составила 21...25 °С/с.

На основании экспериментальных исследований было получено уравнение коэффициента поверхностной теплоотдачи, которое было использовано для моделирования распространения тепла в пластине при сварке в КЗС с погрешностью не более 10%. Моделирование проводили при помощи пакета прикладных программ, основанных на методе конечных элементов. Экспериментально установлено, что коэффициент поверхностной теплоотдачи в КЗС находится в диапазоне от 0,006 до 0,025 Вт/(см<sup>2</sup>·°С) в зависимости от кратности.

Выявлены расчетные зависимости между свойствами сварного соединения и твердостями различных его участков. Для моделирования твердостей участков ЗТВ при сварке в КЗС была усовершенствована модель Б. Д. Лебедева, которая имела погрешность не более 2,5 %.

Разработана и исследована технология автоматической сварки в КЗС. Установлено, что КЗС является активной окислительной средой.

Охлаждающий эффект КЗС позволяет уменьшать ширину зоны пластических деформаций на 30 % при одностороннем подводе КЗС. При сварке электрозаклепок в КЗС размеры ЗТВ уменьшаются в среднем на 14 %.

Исследован эффект активации проплавляющей способности дуги. Наибольшая глубина проплавления получена при КЗС кратностью 20...30 составов: № 1 8%-й водный раствор ПАВ, газ-наполнитель — воздух и № 11 8%-й водный раствор ПАВ, газ-наполнитель — Ar. Наименьшее значение ЗТВ получено на составах: № 13 10%-й водный раствор ПАВ + 5 %-й раствор Cl, газ-наполнитель — Ar и № 5 8%-й водный раствор ПАВ + 10 % Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + 10 % KCO<sub>3</sub>, газ-наполнитель — воздух. В соответствии с классификацией сварочных дуг по В. А. Ленивкину и по максимальному значению комплексного показателя качества установлены наиболее технологичные дуги, которые получены на составах: № 16 10%-й водный раствор ПАВ + 8%-й раствор Cl, газ-наполнитель — CO<sub>2</sub> и № 12 100%-й водный раствор ПАВ, газ-наполнитель — Ar.

Изучены механические свойства сварных соединений, полученных при сварке в КЗС. Установлено, что свойства соединений при сварке в КЗС не уступают свойствам соединений при сварке в CO<sub>2</sub>.

Экономический эффект от использования КЗС прогнозируется за счет уменьшения расхода защитного газа и использования эффекта активации проплавляющей способности дуги, который позволяет увеличить глубину проплавления на 20 % без изменения технологических режимов сварки, уменьшения затрат на послесварочную правку.

УДК 621.791(088.8)

## ПАТЕНТЫ В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА\*

**Способ управления процессом контактной точечной сварки**, отличающийся тем, что измерение падения напряжения на электродах производят при максимальном значении сварочного тока, количество выделившегося за период тепла вычисляют с учетом проведенных измерений, сравнивают вычисленное количество тепла с заданным и в соответствии с результатами сравнения изменяют угол включения тиристор в следующем периоде, причем вычисление выделившегося за период количества тепла производят по формуле. Приведена формула и условия изменения угла включения тиристор. Патент РФ 2301729. А. С. Климов, А. А. Герасимов, Н. П. Анцибаров, М. С. Гончаров [18].

**Устройство для ультразвуковой сварки** содержит станину, на которой установлена опора для сварки, ультразвуковую головку, содержащую помещенный в корпус ультразвуковой

преобразователь с волноводной системой, концентратор, на конце которого установлен сварочный наконечник, опору для ультразвуковой головки и устройство для создания давления. Приведены отличительные признаки. Патент РФ 2301731. А. А. Новик (ООО «Ультразвуковая техника-инлаб») [18].

**Способ диффузионной сварки труб из разнородных материалов**, отличающийся тем, что перед свинчиванием у трубы из материала, имеющего большую пластичность при температуре диффузионной сварки срезают вершину резьбовой нитки. Патент РФ 2301732. А. Н. Семенов, С. Н. Новожилов (ФГУП «НИКИ энергетики им. Н. А. Доллежала») [18].

**Противопригарное покрытие для защиты поверхности свариваемых изделий и технологического оборудования от брызг расплавленного металла при дуговой сварке плавлением**, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит лигносульфонат технический порошкообразный, декстрин и фурацилин при следующем соотношении компонен-

\* Приведены сведения о патентах, опубликованных в бюллетене РФ «Изобретения. Полезные модели» за 2007 г. (в квадратных скобках указан номер бюллетеня).



тов, г на 1 л воды: 50 лигносульфоната технического порошкообразного; 40 кальцинированной соды; 50 декстрина; 30 фурацилина; 330 мыла жидкого. Патент РФ 2301733. С. Б. Сапожков, Е. А. Зернин, Д. Е. Колмогоров [18].

**Способ устранения дефектов на чистовых поверхностях деталей**, отличающийся тем, что перед наплавкой производят выборку дефекта и деформирование края выборки до образования на обрабатываемой поверхности буртика высотой 0,3...0,5 мм и шириной 2...3 мм, а наплавку производят с оплавлением половины ширины буртика. Патент РФ 2302323. С. И. Башкиров, В. Ф. Букриев (ОАО НПО «Искра») [18].

**Автономный тигель для термического сварочного аппарата**, отличающийся тем, что он содержит контейнер с верхним отверстием, плавким дном и облицованными жаростойким материалом боковыми стенками, экзотермический сварочный материал, расположенный в контейнере, воспламенитель, установленный выступающим внутрь контейнера с возможностью воспламенения сварочного материала, крышку, связанную с контейнером, и уплотнение крышки для предотвращения загрязнений сварочного материала, установленное по верхнему отверстию контейнера. Патент РФ 2302325. М. Э. Инг, Д. Т. Мур, Д. Флейхерти (Эрико Интэрнэшнл Корпорэйшн, США) [19].

**Состав сварочной проволоки для сварки коррозионно-стойких сталей и жаропрочных сплавов на никелевой основе**, отличающийся тем, что он дополнительно содержит кальций и церий при следующем соотношении компонентов, мас. %: 0,005...0,03 углерода; 0,10...0,30 кремния; 1,8...6,5 марганца; 18,0...22,0 хрома; 2,0...3,5 ниобия; 3,0...6,0 молибдена; 0,8...3,0 вольфрама; 0,001...0,1 кальция; 0,001...0,1 магния; 0,005...0,1 иттрия; 0,005...0,1 церия; остальное никель и примеси. Патент РФ 2302326. Г. П. Карзов, Э. И. Михалёва, Д. Э. Воловельский и др. (ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей») [19].

**Электрод для сварки хладостойких низколегированных сталей**, включающий стержень из проволоки марки Св-08А и электродное покрытие, отличающийся тем, что электродное покрытие дополнительно содержит диоксид титана и сурик железный при следующем соотношении компонентов, мас. %: 34...52 мрамора; 9...25 плавикового шпата; 6...15 кварцевого песка; 3...15 диоксида титана; 3...15 ферросилиция; 3...15 ферромарганца; до 5 сурика железного; 23...28 жидкого стекла натриевого (к массе сухой смеси). Патент РФ 2302327. В. А. Малышевский, А. В. Баранов, В. П. Леонов и др. (То же) [19].

**Сварочный аппарат**, отличающийся тем, что вход блока поджига дуги через разделительный конденсатор подключен к силовым выводам одного из ключей мостового инвертора, датчик исправности сети, предназначенный для контроля напряжения на входе мостового инвертора, подключен параллельно входу мостового инвертора, драйверы ключей мостового инвертора выполнены с возможностью обеспечения противофазной коммутации пар ключей каждого из его полумостов при постоянной частоте коммутации с фазовым сдвигом импульсов прямоугольной формы. Приведены и другие отличительные признаки. Патент РФ 2302931. Ю. Ю. Ким, С. О. Кириков (Научно-исследовательская компания «ФАСТ») [20].

**Способ изготовления припоя**, отличающийся тем, что сначала смешивают серебро, медь и олово, добавляют к ним флюс на основе органических соединений и нагревают расплавленную смесь до температуры 600...800 °С, после чего

в расплав вводят флюс на основе солевых систем и германий, выдерживают полученный расплав при указанной температуре в течение 5...10 мин, перемешивая его, а затем охлаждают со скоростью не менее 10 °С/с, при этом количество компонентов выбирают из условия получения припоя, содержащего, мас. %: 1,5...3,5 серебра; 0,4...1,0 меди; 0,1...0,2 германия; остальное — олово. Патент РФ 2302932. Б. Н. Перевезенцев, М. Н. Курмаев (Тольяттинский госуниверситет) [20].

**Центратор для соединения торцов труб под сварку**, отличающийся тем, что устройство для закрепления конца стержня в одной из труб выполнено в виде трех шарнирных параллелограммов, равномерно закрепленных на стержне по окружности, при этом на конце нажимной трубки равномерно по ее наружному диаметру шарнирно закреплены одними концами три толкателя, соединенные шарнирно вторыми концами со звеньями параллелограммов, параллельных оси стержня. Патент РФ 2302933. А. Н. Семенов, В. П. Гордо, В. Н. Тюрин, Г. Н. Шевелев (ФГУП «НИКИ энерготехники им. Доллежала») [20].

**Паяльная лампа-фонарь**, отличающаяся тем, что снабжена вспомогательным топливозаборником, краном разогревочного устройства, горелкой, прикрепленной шарнирно стяжным винтом к топливному баку и соединенной с ним гибким армированным топливопроводом, сопло снабжено катализатором, а на сопло монтируется осветительная корпус-насадка, закрытая стеклянной колбой. Патент РФ 2304038. Н. В. Котенева [22].

**Способ сварки рельсов железнодорожного пути**, отличающийся тем, что при обрезке кромок рельсов или кромки одного из рельсов выполняют поперечный разрез по вертикальной плоскости от головки до начала подошвы рельса, горизонтальный разрез по торцевой поверхности рельса перпендикулярно по отношению к ранее произведенному разрезу и снимают на торцевой поверхности подошвы фаску под углом 45° с образованием у основания подошвы притупления, а электродуговую сварку производят непрерывно по всей высоте рельса с использованием сварочного полуавтомата с электрододержателем, снабженным изолированным концевым наконечником, который вводят со сварочной проволокой в технологический зазор, при этом образование жидкой ванны в корне шва осуществляют за счет расплавления кромок основного металла рельсов. Патент РФ 2304495. Г. Г. Воробьев, Е. С. Куминов, А. Н. Пурехив, М. М. Берзин [23].

**Головка горелки для дуговой сварки в среде защитных газов**, содержащая закрепленную в корпусе кангу с отверстием под электрод и каналами для подвода газа, сопло и перегородку, размещенную внутри сопла и сформированную из пакета сеток, отличающаяся тем, что сетчатая перегородка выполнена выпуклой по отношению к каналам подвода газа. Патент РФ 2304496. О. П. Евпятьев, И. С. Галилов (ОАО «НИАИ «Источник») [23].

**Удлинитель ввода плазменной дуговой горелки**, предназначенный для подключения проксимального конца ввода горелки к источнику питания, который содержит по меньшей мере один трубопровод для подвода флюида и электрической энергии, причем трубопровод имеет проксимальный конец и дистальный конец, по меньшей мере один дистальный соединительный элемент, расположенный на дистальном конце трубопровода и выполненный с возможностью входа в зацепление с проксимальным концом ввода горелки. Патент РФ 2304497. Т. Н. Рэймонд, Ф. А. Роджерс, К. Конвэй, К. Д. Хорнер-Ричардсон (Термал Динамикс Корпорейшнл, США) [23].



**Роботизированный модуль для контактной точечной сварки**, отличающийся тем, что электроды сварочных клещей выполнены со сферической рабочей поверхностью и снабжены присоединительным элементом цилиндрической формы, расположенным в электрододержателе под углом к перпендикуляру, направленному к свариваемым поверхностям, многокулачковый патрон оснащен платформой с выполненными на ней обнижениями, а на губках, охватывающих периметр дистанционирующей решетки, выполнены пазы. Патент РФ 2304498. А. В. Чиннов, Н. А. Липухин, М. Г. Зарубин (ОАО «Новосибирский завод химконцентратов») [23].

**Присадочный материал на основе никеля для сварки высокопрочных никелевых сплавов**, отличающийся тем, что дополнительно содержит титан, цирконий, магний, лантан, при следующем соотношении компонентов, мас. %: 0,02...0,05 углерода; 10...18 хрома; 4...6 молибдена; 10...18 кобальта; 2...6 ниобия; 0,5...1,3 алюминия; 0,5...5 вольфрама; 0,3...1,0 титана; 0,5...1,0 циркония; 0,02...0,04 магния; 0,02...0,05 лантана; остальное никель. Патент РФ 2304499. В. И. Лукин, Л. Л. Старова, В. Г. Ковальчук и др. (ФГУП ВИАМ) [23].

**Флюс для электродуговой сварки**, отличающийся тем, что содержит компоненты при следующем соотношении, мас. %: 28...32 SiO<sub>2</sub>; 28...32 MnO; 19...23 MgO; 9...11 CaO; 4...6 CaF<sub>2</sub>; до 2 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; до 1,5 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; до 0,2 S; до 0,6 P; при этом соотношение содержания основных и кислых оксидов выбрано из условия получения основности флюса 1,40...1,48. Патент РФ 2304500. В. К. Петряков, М. В. Ерюшев, А. Л. Нестеров и др. (ФГОУВО «Саратовский государственный аграрный университет») [23].

**Флюс для электродуговой сварки**, отличающийся тем, что он дополнительно содержит TiO<sub>2</sub> при следующем соотношении компонентов, мас. %: 28...34 SiO<sub>2</sub>; 24...29 MnO; 18...22 MgO; 5...7 CaO; 5...7 CaF<sub>2</sub>; до 5 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; до 2,5 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; до 2,5 TiO<sub>2</sub>; до 2,5 S; до 0,2 P; при этом основность флюса составляет 1,10...1,16. Патент РФ 2304501. В. К. Петряков, М. В. Ерюшев, А. В. Ланин и др. (То же) [23].

**Способ пайки твердым припоем**, отличающийся тем, что нанесение паяльной пасты осуществляют вблизи от участка контакта между первым и вторым элементом, причем материал-основу на участке контакта оставляют открытым для восстановительного газа в восстановительной атмосфере печи при нагреве, при этом паяльную пасту наносят в форме множества линий, разнесенных в направлении, перпендикулярном направлению участка контакта между первым и вторым элементом. Патент РФ 2305615. Х. Таруи, М. Такахаш, Ц. Симпо и др. (Денсо Корпорейшнл, Япония) [25].

**Устройство для сварки и наплавки с программным управлением**, отличающееся тем, что одна из стоек устройства выполнена стационарной и неподвижно соединена с основанием, а размещенный на ней позиционер выполнен в виде связанного с серводвигателем шпинделя с горизонтальной осью вращения, другая стойка выполнена подвижной и установлена с возможностью перемещения вдоль основания в направлении стационарной стойки и на ней размещены два позиционера. Приведены и другие отличительные признаки

устройства. Патент РФ 2305616. П. Б. Перегудин, С. Б. Перегудин, Б. П. Перегудин (ООО «Фирма «Директ») [25].

**Устройство для холодной сварки давлением**, отличающееся тем, что на боковой поверхности пунсона выполнены отверстия со вставленными в них кулачками, контактирующими с матрицедержателем через поворотные канавки с направляющими уступами, а на пуансоне установлена плита в виде кольца с возможностью поворота пуансона. Патент РФ 2305617. А. К. Евдокимов, М. В. Константинов (Тульский госуниверситет) [25].

**Источник питания для механизированной сварки**, отличающийся тем, что, по крайней мере, одна часть магнитопровода дросселя насыщения источника выполнена с возможностью механического перемещения относительно остальной неподвижной части магнитопровода без разрыва магнитной цепи дросселя. Патент РФ 2306212. Б. А. Качанский, Г. А. Качанский, Е. В. Карасев [26].

**Инверторный источник питания для электродуговой сварки**, отличающийся тем, что параллельно тиристорам, катоды которых соединены вместе, подключены ограничительные цепи, состоящие из последовательно соединенных тиристора и дросселя, причем катод тиристора ограничительной цепи подключен к аноду тиристора параллельной ветви, а свободный конец обмотки дросселя — к катоду того же тиристора параллельной ветви. Патент РФ 2306213. А. Ф. Князьков, С. А. Князьков, К. И. Деменцев (Томский политехнический университет) [26].

**Способ электроконтактной наплавки**, отличающийся тем, что между присадочной проволокой и рабочей поверхностью наплавляющего ролика размещают защитную ленту из высокоэлектро- и теплопроводного металла, например меди, выполненную в форме бесконечного кольца. Патент РФ 2307009. М. З. Нафиков, М. Н. Фархшатов, И. И. Загиров (Башкирский государственный аграрный университет) [27].

**Способ электроконтактной приварки металлических порошков**, отличающийся тем, что на деталь предварительно контактной сваркой приваривают сетку с размером ячеек, обеспечивающим транспортировку порошка под роликовый электрод и не превышающим его ширину, на которую в процессе приварки дозируют подачу порошка. Патент РФ 2307010. Р. Н. Сайдуллин, М. Н. Фархшатов, И. Р. Баскаров (То же) [27].

**Устройство для холодной сварки и снятия облоя**, отличающееся тем, что в комплекте из двух пар матричных половин в плоскости разъема основного канала выполнен дополнительный сквозной канал с осью, параллельной оси основного канала, комплект матричных половин содержит четыре кулачка, при этом сквозные каналы образованы проточками, выполненными на внутренних прилегающих друг к другу и расположенных в одной плоскости поверхностях каждой пары кулачков, а диаметр проточки дополнительного канала в одной паре кулачков превышает диаметр проточки дополнительного канала, выполненного в другой паре кулачков. Патент РФ 2307011. В. Н. Соболев, Б. Н. Гордеев (ОАО НПО «Искра») [27].