



Созданная по результатам работы технологическая инструкция по восстановлению внутренней поверхности оборудования установки для очистки газа от кислых компонентов типа У172 согласована с ВНИИГАЗом и рекомендована к внедрению во Астраханском газоперерабатывающем заводе.

#### Белорусско-российский университет (г. Могилев, Республика Беларусь)

**Д. И. Якубович** (Белорусско-российский университет) 16 декабря 2004 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Повышение качества сварных соединений из чувствительных к термическому циклу тонколистовых сталей перераспределением теплового потока источника нагрева»

В диссертационной работе проанализировано влияние перераспределения тепловложения в изделие на процесс перекрытия зазоров и смещения кромок. Для сталей, чувствительных к термическому циклу сварки, выявлены дополнительные возможности регулирования скорости охлаждения ЗТВ, предотвращения образования мартенсита и сопутствующих холодных трещин за счет перераспределения теплового потока при колебаниях электрода.

Исследовано влияние смещения кромок соединяемых деталей на процесс сварки и установлены максимально допустимые

смещения и зазоры между кромками стыковых соединений металла малой толщины (0,1... 2,0 мм). Показана эффективность использования поперечных колебаний электрода для повышения качества формирования сварного шва и предотвращения образования прожогов.

Показана целесообразность использования более концентрированного источника энергии для ограничения размеров зоны разупрочнения предварительно наклепанной стали в температурном интервале 1500... 400 °С и уменьшения времени роста зерна вблизи шва до 2... 5 с.

Раскрыт механизм образования холодных трещин в сталях, чувствительных к термическому циклу сварки, предусматривающий начало разрушения при взаимодействии водородных атмосфер с перемещающимися дислокациями. Разработаны методы повышения технологической прочности за счет оптимизации окислительного потенциала защитной среды.

Разработана технология роботизированной сварки стали толщиной 1 мм и найдены оптимальные режимы, позволяющие получать качественное сварное соединение при силе сварочного тока 60... 80 А, напряжении 17... 20 В, амплитуде 4 мм и частоте 3 Гц. Результаты исследований сварки стыковых соединений толщиной 1,2 мм в защитных газах с колебаниями электрода внедрены в производство.

УДК 621.79(088.8)

## ПАТЕНТЫ В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА\*

**Соединение листов металлической фольги и сотовой элемент из листов металлической фольги**, отличающееся тем, что листы имеют толщину менее 0,04 мм, а отношение  $ML/DF$  массы  $ML$  припоя, находящегося в указанном клиновидном промежутке, к толщине  $DF$  листа металлической фольги составляет 16... 8 г/м. Патент РФ 2234399. Л. Вирес, Ф. Курт, Х. Шлотманн (Эмитек гезельшафт фюр эмиссионтехнологи Мбх, Германия) [23].

**Способ изготовления металлического сотового элемента**, заключающийся в том, что формируют сотовый элемент путем набора в пакет и/или скручивания в рулон хром- и алюминийсодержащих стальных листов толщиной 35 мкм или менее, по меньшей мере часть которых является структурированными или профилированными стальными листами, с образованием благодаря этому в сотовом элементе проточных для текучей среды каналов, при этом используют стальные листы, покрытые нанесенным на них при их холодной прокатке прокатным маслом. Приведены и другие известные и отличительные признаки. Патент РФ 2235005. Ф. Курт, А. Бергманн, Х. Шлотманн и др. (То же) [24].

**Способ подачи проволоки**, отличающийся тем, что перед вводом проволоки в рабочую канавку ее изгибают под углом, по меньшей мере, равном  $0,5^\circ$  по отношению к касательной окружности в точке входа проволоки в рабочую канавку между упомянутой касательной и осью проволоки, и с усилием вдавливают проволоку в рабочую канавку, сопряжение проволоки с рабочей канавкой поддерживают на участке длиной, по меньшей мере, равной одному диаметру проволоки и, в большей мере, равной длине рабочей канавки, а при правке проволоки путем обратного изгиба ее изгибают под углом, по меньшей мере, равном  $0,5^\circ$  по отношению к касательной к окружности в точке выхода проволоки из рабочей канавки между упомянутой касательной осью проволоки. Патент РФ 2235006. А. В. Иванников, И. В. Суздаев, Я. О. Шапиро (ОАО «Завод Электрик») [24].

**Припой на никелевой основе**, отличающийся тем, что он дополнительно содержит кобальт и ниобий, при следующем содержании компонентов, мас. %: 17,0... 22,0 хрома; 1,0... 1,6 бора; 4,8... 6,9 кремния; 4,0... 7,0 марганца; 5,0... 10,0 кобальта;

0,7... 1,8 ниобия; остальное никель. Патент РФ 2235007. В. С. Рыльников, А. И. Сидоров, А. Ф. Черкасов и др. (ФГУП ВИАМ) [24].

**Припой на основе титана**, отличающийся тем, что он дополнительно содержит гафний при следующем соотношении компонентов, мас. %: 19... 26 циркония; 11... 18 никеля; 13... 20 меди; 0,1... 0,3 гафния; остальное титана. Патент РФ 2235008. Е. Н. Катлов, В. И. Лукин, В. С. Рыльников и др. (То же) [24].

**Способ односторонней контактной точечной сварки**, отличающийся тем, что со стороны верхней детали подводят индуктор, подключенный к источнику переменного ЭДС, одновременно пропускают переменный ток по индуктору и свариваемым деталям в одном направлении с разностью фаз, равной нулю. Патент РФ 2235626. А. И. Демченко, Ю. Г. Новосельцев [25].

**Способ получения композиционного материала путем сварки взрывом плакирующей пластины к расположенной с зазором под углом к ней плакируемой**, отличающийся тем, что подкладку выполняют композиционной, состоящей по крайней мере из трех слоев, причем слой, прилегающий к поверхности плакирующей пластины, выполняют из эластичного материала толщиной 0,08... 0,16 калибра ствола метательной установки, средний слой — из неметаллического материала плотностью не более  $1,0 \text{ г/см}^3$  и толщиной 0,2... 0,3 калибра ствола метательной установки и верхний — из стали толщиной 0,01... 0,02 калибра ствола метательной установки. Приведены и другие отличительные признаки. Патент РФ 2235626. Е. В. Попов, В. И. Лысак, С. В. Кузьмин, С. П. Писарев (Волгоградский ГТУ) [25].

**Способ изготовления сварных изделий из низкоуглеродистых, нелегированных и малолегированных сталей**, отличающийся тем, что охлаждение сварного соединения непосредственно после сварки на воздухе проводят до температуры в интервале от  $(A_{c1+23})$  до  $(A_{c1-75})$  °С, последующий нагрев осуществляют по крайней мере сварного соединения на 100... 200 °С, а окончательное охлаждение производят на воздухе. Патент РФ 2235628. И. В. Зимин, В. Н. Иванов, С. Г. Гуревич, Г. В. Будкин (ФГУП ВНИИТвч им. В. П. Вологодина) [25].

**Способ композиционной пайки металлов с полупроводниками или кварцевым стеклом или керамиками**, отличающийся тем,

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



что готовое к пайке соединение размещают в магнитном поле из условия увеличения капиллярной силы, действующей на легкоплавкую компоненту, за счет получения магнитной силы, выталкивающей ее из ферромагнитной матрицы, при этом пайку производят при температуре ниже магнитного превращения твердофазной матрицы. Патент РФ 2236331. А. А. Ахчубеков, В. З. Ковчуков, М. Х. Понезев и др. (Кабардино-Балкарский ГТУ им. Х. М. Бертекова) [25].

**Способ сборки тонкостенных деталей под пайку в расплаве солей**, отличающийся тем, что предварительно выполняют на одной из соединяемых деталей лепестки, а на другой соответственно пазы, фиксацию паяемых деталей производят путем установки лепестков в пазы и разворота выступающих лепестков, укладку припой производят с фиксацией на лепестки, при этом используют дозированный припой. Патент РФ 2236332. Б. П. Сучков, В. В. Шаломеев (НИИ приборостроения им. В. В. Тихомирова) [26].

**Способ контактной сварки модулированным по амплитуде униполярным током**, отличающийся тем, что модуляцию тока осуществляют изменением числа включаемых униполярных импульсов тока стабильной нормируемой величины  $i_{ст}$ , значение которой выбирают из условия  $i_{ст} \leq 0,04i_{св.макс}$ , где  $i_{св.макс}$  — максимальное требуемое значение тока при сварке, при этом скорость нарастания или спада результирующего значения тока задают соответственно длительностью задержки включения или выключения каждого очередного импульса  $i_{ст}$ , с уменьшением которой скорость изменения результирующего значения тока увеличивается. Патент РФ 2236333. В. И. Бульчев, Н. А. Бычихин, М. Г. Зарубин и др. (Томский политехнический университет, ОАО «Новосибирский завод концентратов») [26].

**Сварочное устройство для формирования подводного трубопровода посредством сварки вместо секций труб**, отличающееся тем, что средство крепления оборудования выполнено поворотным с возможностью вращения вокруг в основном вертикальной оси и секторным, при этом каждая сварочная головка связана с соответствующим сектором поворотного средства крепления оборудования, установленного с возможностью вращения соответствующего его сектора вокруг секции трубы при вращении сварочной головки, связанной с данным сектором, вокруг секции трубы. Патент РФ 2236334. А. Беллони, Р. Бонасорт (Сайнем С.П.А., Италия) [26].

**Способ наплавки электродной лентой**, при котором электродную ленту предварительно профилируют, а затем подают к поверхности наплавляемой детали подающим механизмом, отличающийся тем, что ленту профилируют в виде продольных гофров с малой жесткостью и пластически деформируют в процессе подачи по ширине наплавляемого слоя. Патент РФ 2237555. М. З. Нафиков, Н. С. Юдин (Башкирский аграрный госуниверситет) [28].

**Сварочный агрегат для выполнения передвижной электрической стыковой сварки на рельсовом пути**, отличающийся тем, что предусмотрено индикаторное устройство для регистрации точного положения зажимных колодок для выполнения сварки, определенного по окончанию колебательного движения и прилеганию зажимных колодок к шейке рельсов, выполненное для подачи сигнала управления, необходимого для дальнейшего ведения процесса сварки. Патент РФ 2237556. Й. Тойрер, Л. Грубер (Франц Плассер Банбаумашинен-Индустригезельшафт мБХ, Австрия) [28].

**Способ электронно-лучевой сварки**, отличающийся тем, что одновременно с регистрацией тока коллектора электронов осуществляют осцилляцию электронного пучка по круговой или Х-образной траектории, и амплитуду колебаний составляющих спектра вторичного тока используют в диапазонах 200... 1000 Гц и 3... 50 кГц, при этом появление сквозного проплавления определяют по одновременному снижению амплитуд составляющих спектра в указанных диапазонах или по снижению амплитуды одной из составляющих спектра вторичного тока. Патент РФ 2237557. В. М. Язовских, Д. Н. Трушников, В. Я. Беленький и др. (Пермский ГТУ) [28].

**Способ плакирования сваркой взрывом**, включающий зачис-

тку свариваемых поверхностей плакируемого и плакирующего металлических листов, установку на дистанционные опоры плакирующего листа над плакируемым листом на расстоянии сварочного зазора, раскладку на плакирующем листе слоя заряда взрывчатого вещества с системой иницирования, раскладку первого слоя сыпучего материала на слое заряда взрывчатого вещества и над ним второго слоя сыпучего материала или слоя воды через воздушный зазор. Приведены и другие отличительные признаки способа. Патент РФ 2237558. Л. Б. Первухин, А. А. Бердыченко, Д. В. Олейников (Алтайский ГТУ им. И. И. Ползунова) [28].

**Устройство для диффузионной сварки**, отличающееся тем, что пресс, заполненный веществом и расширяющийся при нагреве, выполнен в виде однофазового сальфона, заглушенного по торцам толстостенными дисками, к которым приварены по наружному контуру тонкостенные мембраны. Патент РФ 2237559. А. Н. Семенов, В. Н. Тюрин, В. П. Гордо, Г. Н. Шевелев (ФГУП «НИКИ энерготехники им. Н. А. Доллежалея») [28].

**Устройство для диффузионной сварки кольцевых заготовок из разнородных металлов**, отличающееся тем, что оно имеет газостат, а вакуумная камера выполнена в виде тонкостенной герметичной оболочки из пластичного металла с толщиной стенок не более 3 мм, при этом камера помещена в газостат с источником нагрева, совмещенным со средством сдавливания заготовок, в качестве которых использован нагретый нейтральный газ под давлением в закрытом объеме камеры газостата. Патент РФ 2237560. В. П. Гордо, В. Н. Елкин, Е. Н. Шевелев (То же) [28].

**Разделка труб из разнородных сталей под диффузионную сварку с электронно-лучевым нагревом**, отличающаяся тем, что по краям торца трубы из менее жаропрочной стали выполнены скосы с образованием между ними плоского кольца, средняя линия которого расположена ниже средней линии стенок трубы, а на торце трубы из более жаропрочной стали выполнена кольцевая центрирующая ступенька. Патент РФ 2237561. А. Н. Семенов, В. Н. Тюрин, М. Н. Плышевский, Г. Н. Шевелев (То же) [28].

**Способ сварки намагниченных трубопроводов при ремонтно-восстановительных работах**, отличающийся тем, что перемещение материала торцевой зоны стыка осуществляют перед установкой бездефектного участка и сваркой до исключения в материале эффекта «магнитного дутья» путем концентрации магнитного поля в локальной зоне торцевого среза трубопровода до величины, равной действительной величине остаточного магнитного поля трубопровода, и по его значению создают в материале торцевой зоны остаточное магнитное поле, противодействующее упомянутому полю трубопровода, после чего в стык вводят бездефектный участок. Патент РФ 2237562. Л. В. Ольвинский [28].

**Устройство для электронно-лучевой сварки**, отличающееся тем, что оно оснащено соосными с основным раструбом дополнительными токопроводящими раструбами, сужающимися по дугам орбит электронов, установленными с общим смещением в широкой части каждого раструба при уменьшении поперечных сечений раструбов от области совмещения раструбов к противоположному концу каждого раструба, при этом дополнительные раструбы, размещающиеся у ускоряющего анода общим смещением в широкой части каждого раструба и у изделий узкой частью каждого раструба, снабжены продольными щелевыми прорезями, а магнитная линза образована основным раструбом и дополнительными раструбами. Патент РФ 2238179. В. Т. Доронин (Алтайский ГТУ им. И. И. Ползунова) [29].

**Способ изготовления биметаллических изделий**, отличающийся тем, что при сборке цилиндрическую заготовку вводят в трубную заготовку по свободной посадке с образованием зазора между заготовками, равного 0,002... 0,01 наружного диаметра трубной заготовки, после чего заваривают один торец и подвергают полученную биметаллическую заготовку холодному обжатию со степенью обжатия, равной 0,3... 15 %, заваривают второй торец, а деформацию проводят после нагрева, по меньшей мере, за один проход в шаговом режиме на стане прокат-



ки-ковки. Патент РФ 2238180. В. П. Востриков, К. И. Грамотнев, А. В. Садовский (ЗАО «Транском») [29].

**Способ управления размером капли расплавленного металла при сварке с импульсной подачей сварочной проволоки**, отличающийся тем, что в качестве источника управляющего сигнала используют блок регистрации сварочного тока, а импульсы подачи проволоки производят в момент уравнивания минимального сварочного тока с заданным. Патент РФ 2238827. О. Г. Брунов, В. Т. Федько, В. В. Седнев, В. М. Гришагин (Томский политехнический университет) [30].

**Способ электронно-лучевой сварки высокопрочных сталей**, отличающийся тем, что при постоянных значениях полной удельной мощности и параметрах режима, второй проход после основного выполняют со сканированием электронного луча по кругу с соотношением осей 1:1 и заглублением фокуса на  $1/2$  толщины соединения, а при выполнении третьего прохода со сканированием по эллипсу с соотношением осей 3:1 и расположением большей оси вдоль шва и заглублением фокуса на  $1/3$  толщины соединения, причем частоту сканирования выбирают в соответствии с соотношением  $f = (29,6 - 60)V_n/S$ , где  $f$  — частота сканирования, Гц;  $V_n$  — относительная скорость перемещения зоны нагрева в процессе сварки;  $S$  — шаг перемещения пятна нагрева при осцилляции, мм. Патент РФ 2238828. А. С. Павлов (Нижегородские ОАО «Гидромаш») [30].

**Пресс для диффузионной сварки**, отличающийся тем, что противоположно расположенные подвижные стенки выполнены в виде соосно расположенных с зазором дисков, между кото-

рыми установлены две кольцевые мембраны, внутренние кромки которых неразъемно соединены между собой, а наружные кромки каждой из мембран неразъемно соединены с одним из дисков. Патент РФ 2238829. В. П. Гордо, А. Н. Семенов, В. Н. Тюрин, Г. Н. Шевелев (ФГУП «НИКИ энерготехники им. Н. А. Доллежала») [30].

**Способ соединения нефтепромысловых труб**, отличающийся тем, что после обработки концов труб под сварку на их концевые участки изнутри наносят два адгезионных слоя путем плазменного напыления термостойкого металлического порошка на основе никеля с алюминием толщиной каждого слоя не более 0,15...0,20 мм, а коррозионностойкое покрытие наносят плазменным напылением трех слоев антикоррозионного термостойкого металлического порошка на основе никеля с хромом. Патент РФ 2238830. Н. Г. Ибрагимов, В. Г. Фадеев, Р. М. Гареев и др. (ОАО «Татнефть» им. В. Д. Шашина) [30].

**Состав сварочной ленты и проволоки**, отличающийся тем, что он дополнительно содержит медь, алюминий, свинец, олово, сурьму, мышьяк, кобальт, РЗМ при следующем соотношении массовой доли элементов, %: 0,01...0,025 углерода; 0,16...0,35 кремния; 1,30...1,70 марганца; 23,00...24,50 хрома; 14,00...15,40 никеля; 0,001...0,010 серы; 0,001...0,015 фосфора; 0,01...0,05 алюминия; 0,01...0,025 азота; 0,01...0,08 меди; 0,0005...0,001 свинца; 0,001...0,005 мышьяка; 0,001...0,005 олова; 0,001...0,005 сурьмы; 0,005...0,05 кобальта; 0,05...0,10 РЗМ; остальное железо. Патент РФ 2238831. Г. П. Карзов, С. Н. Галяткин, Э. И. Михолева, И. А. Морозовская (ФГУП ЦНИИКМ «Прометей») [30].

## ПО ЗАРУБЕЖНЫМ ЖУРНАЛАМ\*

*BIULETYN INSTYTUTU SPAWALNICTWA w GLIWICACH (Польша), 2004. — Рос. 48, № 3 (польск. яз.)*

**Brozda J. et al.** Исключение термической обработки сварных соединений труб (44×10 мм) из сталей 13CrMo4,4 и 10CrMo9,10, с. 42–47.

**Brozda J.** Жаропрочные стали нового поколения, их свариваемость и свойства

**Winiowski A., Lis U.** Новые легкоплавкие серебряные покрытия припой, с. 54, 57–59.

**Klimpel A. et al.** Влияние восстановительной плазменной и газоплазменной порошковой наплавки дефектов в отливках из сфероидального чугуна на качество покрытия из эмали, с. 60–62, 65.

**Slania J.** Номограмма, корректирующая содержание феррита в швах, выполненных порошковыми проволоками типа 23/12. Построение и примеры практического применения, с. 66–67.

*JOURNAL of the JAPAN WELDING SOCIETY (Япония) 2004. — Vol. 73, № 2 (яп. яз.)*

**Kitada T. P.** Промежуточное положение черных металлов на рынке, с. 3–4.

**Техническая спецификация.** Влияние защитного газа на порообразование при лазерной сварке и способы его подавления, с. 5.

**Oka Y.** Специальный выпуск. СОТРУДНИЧЕСТВО В МЕДИЦИНЕ. Надежды на конструкторско-технологическое, медицинское и биологическое сотрудничество, с. 6–8.

**Iseki H. et al.** Медицина на искусственном интеллекте (конструкторско-медицинское сотрудничество), с. 9–12.

**Okazaki Y. et al.** Основные направления разработок металлических биоматериалов, с. 13–16.

**Yamane T.** Научные исследования и разработки искусственного сердца, с. 17–20.

**Hase T.** Сверхпроводящая проволока и ее применение, с. 21–24.

**Tateishi T.** Экономические аспекты проектирования живых тканей, с. 25–28.

**Tanaka M.** Курс лекций по дуговой сварке. Введение в теорию дуговой плазмы, с. 29–34.

**Inoue T.** Курс лекций для практикующих инженеров. Расслоение (образование продольных трещин), с. 35–40.



\* Раздел подготовлен сотрудниками научной библиотеки ИЭС им. Е. О. Пагона. Более полно библиография представлена в Сигнальной информации (СИ) «Сварка и родственные технологии», издаваемой в ИЭС и распространяемой по заявкам (заказ по тел. (044) 227-07-77, НТБ ИЭС).