



На рис. 1 представлен общий вид криозмеевка, смонтированного на задней стенке вакуумной камеры установки КЛ-132 объемом около 20 м<sup>3</sup>.

Из рис. 2 видно, что начиная с момента включения системы вымораживания, соответствующего вакууму приблизительно 1 Па (1,33<sup>-2</sup> мм рт. ст.), скорость разрежения существенно повышается и вакуум 2,66·10<sup>-2</sup> МПа (2·10<sup>-4</sup> мм рт. ст.) достигается за 20 мин, в то время как при отклю-

ченной системе вымораживания — только за 40 мин, т. е. в 2 раза дольше.

Кроме сокращения времени откачки, вымораживание водяных паров уменьшает вероятность попадания влаги в зазор свариваемых кромок, что предотвращает появление мелких пор в шве при сварке титановых сплавов.

Вымораживание водяных паров осуществлено нами уже в двух промышленных установках для электронно-лучевой сварки.

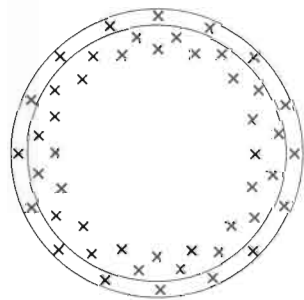
Results are given on evacuating the large-size vacuum chamber with a capacity of about 20 m<sup>3</sup>, which is part of the industrial unit UL-132, with and without the water vapour freezing-out system. It has been established that the time of evacuation of the vacuum chamber to a vacuum level of 2,66·10<sup>-2</sup> (2·10<sup>-4</sup> mm Hg) by using the water vapour freezing-out system is reduced 2 times (from 40 to 20 min).

Поступила в редакцию 29.11.2007

УДК 621.791(088.8)

## ИЗОБРЕТЕНИЯ СТРАН МИРА\*

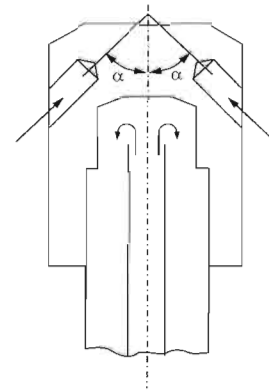
**Способ изготовления многослойных труб путем лазерного переплава.** Последовательно формируют кольцевые слои из металлических порошков и расплавляют каждый слой с помощью лазерного излучения, соединяя его с предыдущим слоем, в результате чего получают многослойную трубу. Между смежными слоями основного материала находятся слои прокладочного материала, теплопроводность которого отличается от теплопроводности металла основных слоев. Зазоры между слоями основного материала могут вакуумироваться и герметизироваться, заполняться газом или пеной. Полученная конструкция может быть цилиндром двигателя Стирлинга или другого поршневого двигателя. Патент Великобритании 2416319. D. W. Hislop, S. D. Joseph (Sustainable) Engine Systems Limited).



**Способ и устройство для чистки электродов и колпачков точечной сварки, а также машина точечной сварки с таким устройством.** Электрод и закрепляемый на нем колпачок подвергают воздействию охлаждающей среды, причем разность температур охлаждающей среды и электрода превышает 80 К. Электрод и колпачок имеют каналы для подачи охлаждающей среды.

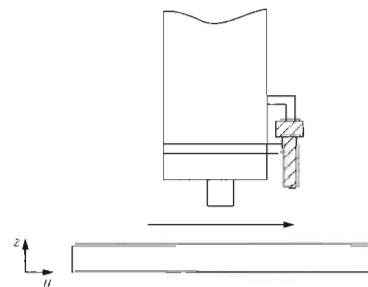
Текст перевода заголовка и реферата публикуются по ИСМ вып. 018 № 12/2006, порядк. номер реферата 0223, патентный документ-аналог WO 2005113186 A1 дата публ. 01.12.2005. Патент Германии 1004024979. J. Joerg, Sch. Emil (Alexander Binzel Schweisstechnik GmbH).

\* Приведены сведения о патентах, опубликованных в реферативном журнале «Изобретения стран мира» № 1 за 2007 г.



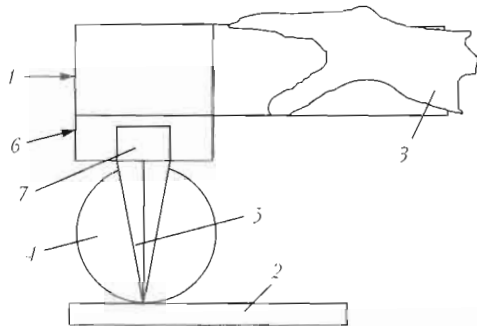
**Способ контроля качества работ при сварке трением.**

Предложен способ контроля качества при сварке трением, во время которой вращающийся фрикционный инструмент с усилием вводят в материал деталей, соединяемых сваркой, и перемещают вдоль линии соединения. Способ отличается тем, что измеряют изменение по времени давления и/или возникающих во время сварки трением колебаний фрикционного инструмента, соединяемых сваркой деталей или других элементов и затем методом Фурье преобразуют их в частотные и амплитудные спектры и что для контроля качества сварного соединения полученные частотные и амплитудные спектры сравнивают с базовыми значениями. Патент Германии 1004030381. B. Tommy, H. Ulrike, S. Juergen (Eads Deutschland GmbH).





**Устройство для лазерной обработки.** Ручное устройство 1 для лазерной обработки детали 2, в частности, для лазерной сварки снабжено приспособлением для защиты окружения от возможного повреждения лазерным лучом, которое имеет блок управления, регистрирующий нежелательный рабочий режим с помощью сенсора 6 и прерывающий при отклонении от заданного значения лазерный луч 5. Сенсор 6 пригоден для оптического определения удаления устройства от детали 2. Устройство для лазерной обработки отличается тем, что заданное значение устанавливают с помощью дополнительного контактного прибора измерения расстояния. Патент Германии 10240946. В. Matthias, Sch. Christian, L. Kai-Uwe (Mobil Laser Tec GmbH).

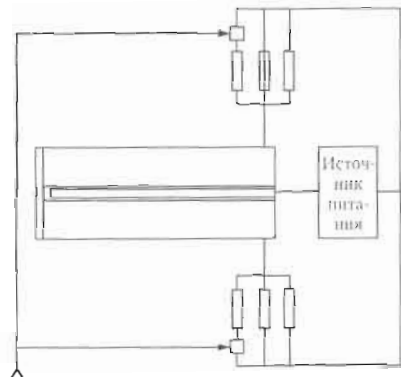


**Материал и способ изготовления защитного покрытия на подложке из сплава на основе меди.** Порошкообразный металлический материал для изготовления покрытия, защищающего от эрозии и коррозии, путем нанесения на подложку сплава на основе меди методом термического напыления, плазменной электродуговой сварки или пайки отличается тем, что его состав (в мас. %) находится в следующих границах: Cu 5...30; P 0,01...4,0; B 0,5...4,0; Si 0,5...4,0; Cr 0...5,0; Fe 0...3,0; C 0...0,3; остальное Ni. Патент Германии 4396402. N. Leon (Mec Holding GmbH).

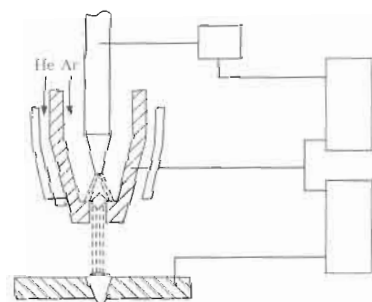
**Устройство для точечной сварки с клещами и перекрытием, предотвращающим разбрызгивание.** Устройство для точечной сварки вдоль складок содержит сварочные клещи и перекрытие, предотвращающее разбрызгивание. Защитное перекрытие ориентировано таким образом, что пересекает конус распыления, образующийся при сварке, и выполнено так, что его площадь до пяти раз превышает площадь зоны пересечения конуса распыления. Устройство обеспечивает эффективное улавливание брызг, образующихся при сварке, причем одновременно гарантирует хорошую подвижность и хорошую доступность сварных зон. Патент Германии 1004033562. O. Oezcan (Daimlerchrysler Ag).

**Способ электродуговой сварки неподвижным плавящимся пластинчатым электродом.** Способ включает установку между свариваемыми поверхностями двух металлических изделий электрически изолированного от них посредством диэлектрического покрытия плавящегося пластинчатого электрода, формирование электрической цепи для протекания сварочного тока через электрод и изделия с зажиганием электрической дуги между электродом и изделиями с последующим формированием сварного соединения. Ширина электрода не меньше толщины свариваемых изделий. Сварные соединения формируют за счет возвратно-поступательного перемещения электрической дуги по фронту оплавления электрода, продольного перемещения сварочной ванны и охлаждения расплавленного металла. На электрическую дугу воздействуют периодически изменяющимся знакопеременным поперечным магнитным полем, направленным перпен-

дикулярно к обращенным к свариваемым металлическим изделиям поверхностям плавящегося пластинчатого электрода. Частота поля соответствует требуемой частоте возвратно-поступательного перемещения электрической дуги по фронту оплавления электрода. Воздействие осуществляют путем противофазной модуляции с упомянутой выше частотой значения электрического тока, протекающего через каждое металлическое изделие. Модуляцию значений электрического тока, протекающего через каждое металлическое изделие, осуществляют по прямоугольному закону. Это позволит обеспечить высокую воспроизводимость качественных параметров сварных соединений. Патент России 2291036. В. О. Бушма, Д. В. Калашников.



**Способ плазменной сварки алюминиевых сплавов.** Возбуждают дежурную дугу между катодом и соплом-анодом и основную дугу постоянного тока обратной полярности между деталью и соплом-анодом. При этом образуют общее анодное пятно. Через канал сопла-анода подают плазмообразующий газ. Анодное пятно располагают на внутренней кромке канала сопла-анода путем подачи на дежурную и основную дугу токов в соотношении  $I_d/I_0 = 0,4...3,2$ . В результате такого размещения анодного пятна на внутренней кромке сопла-анода основная дуга имеет большую степень обжатия и обладает большей проплавающей способностью. Патент России 2292256. В. В. Овчинников, В. В. Алексеев.



**Способ изготовления металлических тонколистовых сварных конструкций без остаточных сварочных деформаций,** при котором собирают и сваривают между собой листы и ребра жесткости, заключается в том, что листы предварительно равномерно нагревают по всей площади до температуры, определяемой по формуле (1)  $T = \epsilon_s/\alpha \pm 10^\circ\text{C}$ , где  $T$  — температура нагрева,  $\epsilon_s$  — относительная деформация металла листов, соответствующая пределу текучести,  $\alpha$  — коэффициент линейного расширения металла листов. При этом для предотвращения их сжатия листы закрепляют на сборочном стенде или к смежным конструкциям, а после остывания листов производят сборку и сварку. Технический результат заключается в компенсации сварочных деформаций методом, исключающим использование сложного сило-

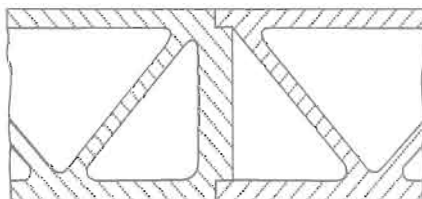
вого оборудования и приложение больших усилий. Патент России 2291770. В. С. Михайлов, В. М. Левшаков, К. Д. Могилюк (ФГУП «ЦНИИТС»).

**Активирующий флюс для электродуговой сварки,** содержащий компоненты в следующем соотношении (мас. %): 20...30 гексафторалюмината лития, 20...30 диоксида титана, 10...30 оксида алюминия, а также группу галогенидных солей магния — 10...20 хлорида магния, 10...20 бромид магния, 10...20 иодида магния. Такой состав активирующего флюса обеспечивает снижение образования газовых пор, повышение проплавления способности дуги и стабильность формирования сварного шва. Патент России 2291039. С. Г. Паршин, С. С. Паршин.

**Способ и машина для установки заклепок по технологии сварки трением вращающимся инструментом.** Машина содержит станцию подачи заклепок и манипулятор с компьютерным управлением. На рычаге манипулятора смонтирована головка, имеющая зажимные кулачки, которые захватывают заклепку на станции подачи заклепок. После этого рычаг манипулятора перемещает головку с заклепкой в точку установки и головка приводит заклепку во вращение, внедряя ее в металл соединяемых деталей. Тепло трения, выделяющееся при вращении заклепки, пластифицирует металл соединяемых деталей и после замедления и прекращения вращения заклепки происходит затвердевание окружающего металла, в результате чего заклепка прочно закрепляется в металле соединяемых деталей. Машина может работать в автоматическом режиме. Патент США 6988651. S. Robin, W. Pei-Chung (General Motors Corporation).

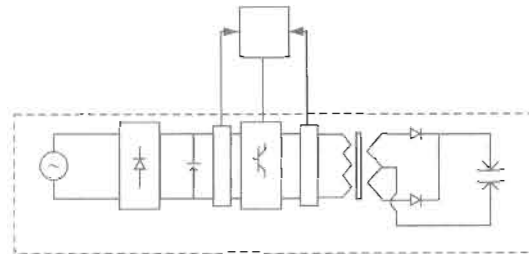
**Способ диффузионной сварки двухфазных сплавов.** Для диффузионной сварки заготовок из тяжелого сплава вольфрама используют присадочный сплав палладия, содержащий никель, железо или кобальт. Элементы присадочного сплава выбирают в соответствии с элементами сплава свариваемых заготовок. Присадочный сплав размещают между свариваемыми заготовками; прилагают к ним давление сжатия и нагревают в соответствии с требуемым температурным профилем. Способ позволяет сваривать заготовки сложной формы и больших размеров, имеющие внутренние полости. Механические свойства сварного соединения аналогичны свойствам металла основы. Патент США 6984358. W. R. Spencer (Lockheed Martin Corporation).

**Способ сварки трением вращающимся инструментом и сварная конструкция, полученная этим способом.** Свариваемые конструкционные панели имеют наружные параллельные стенки и промежуточные косые стенки, соединяющие наружные стенки. Одна из панелей имеет торцевую вертикальную стенку. Торцевые участки наружных стенок панелей соединяют сваркой трением вращающимся инструментом. При этом вертикальная стенка обеспечивает жесткость в процессе сварки и воспринимает давление вращающегося инструмента. Конструкция панелей позволяет предотвратить деформацию зоны соединения в процессе сварки. Патент США 6984455. A. Kinya, T. Tsuyoshi, I. Yasnos (Hitachi, Ltd.).

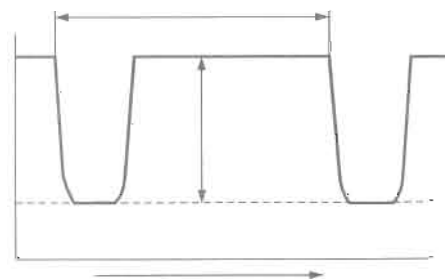


**Присадочная проволока без шлака с высоким содержанием кремния для сварки ферритных сталей.** Предложенная трубчатая проволока для сварки имеет наружную металлическую оболочку, внутри которой размещаются заполняющие элементы. Проволока характеризуется тем, что эти заполняющие элементы составляют 8...27 % суммарной массы проволоки и содержат 2...8 % кремния. Кремний в такой проволоке содержится в оболочке и/или в наполняющих элементах. Металлическая оболочка имеет не менее 90 % всей проволоки с наполнителем. Сварка осуществляется электродуговым способом в среде защитного газа. При этом реализуется сварной шов путем расплавления этой проволоки. Патент Франции 2872724. L. Bruno.

**Сварочная машина инверторного типа.** Машина содержит цепь инвертора, которая преобразует однофазный переменный ток в постоянный ток и подает его на сварочный пистолет; вольтметр, измеряющий напряжение переменного тока, подаваемого в цепь инвертора, а также блок управления, который вырабатывает команды импульсного тока в соответствии со значением напряжения, измеряемого вольтметром. Система управления машиной позволяет снизить колебания сварочного тока и повысить качество сварных соединений. Патент Японии 3736117. W. Shinichi (Nissan Motor).



**Способ электронно-лучевой сварки и установка для выполнения этого способа.** Электронный пучок разделяют по времени на первый пучок электронов и второй пучок электронов, который следует за первым пучком. Первый пучок электронов производит сварку, в то время как второй пучок подавляет образование сварочных дефектов. Зона между зонами, облучаемыми первым и вторым пучками электронов, нагревается при переключении пучков. Патент Японии 3734401. W. Motojoshi, Y. Yoshihiro (Toyota Motor Co., Mitsubishi Electric Corp.).



**Лист алюминиевого сплава для изготовления паяных теплообменников.** Лист алюминиевого сплава покрыт с двух сторон промежуточным слоем и слоем твердого припоя. Алюминиевый сплав листа содержит 0,5...1,5 % Mn, остальное Al и неизбежные примеси, содержащие ≤ 0,6% Si и ≤ 0,7 % Fe. Промежуточный слой, имеющий толщину ≥ 70 мкм, состоит из алюминия и примесей в количестве ≤ 1 %. Размер кристаллических зерен промежуточного слоя ≥ 50 мкм. Температура рекристаллизации промежуточного слоя ниже температуры плавления припоя, который содержит 7...15 % Si, остальное Al и неизбежные примеси. Листовой материал позволяет повысить коррозионную стойкость



и срок эксплуатации теплообменников. Патент Японии 3734302. Т. Akihiro, Т. Atsushi, Е. Hitohisa (Shinko Alcoa Yuso Kizai; Zexel Corp.).

**Порошковая проволока для дуговой сварки в среде защитного газа.** Проволока состоит из стальной оболочки и порошка флюса, заполняющего оболочку. В качестве флюса используют порошок сплава, содержащего 0,4...1,2 % С; 5...12 % Si; 19...42 % Mn, остальное — Fe. Химсостав сплава удовлетворяет неравенству  $Si \geq 11,89...2,92 C - 0,077 Mn$ . Раз-

мер зерен  $\leq 212$  мкм. Масса порошка составляет  $\geq 1$  % массы проволоки. Порошок флюса также содержит 2...7 % TiO<sub>2</sub>; 0,2...1,5 % SiO<sub>2</sub>; 0,1...1,2 % ZrO<sub>2</sub> и 0,01...0,3 % фторида металла. Проволока, используемая для скоростной сварки горизонтальным швом, обеспечивает хорошее отделение шлака и обладает повышенным сопротивлением сползания жидкого металла при высоких токах сварки. Патент Японии 3730440. К. Masao, Т. Rikeva, А. Takeo (Nippon Steel Welding Prod Eng.)



По  
зарубежным  
журналам\*

*PRZEGLAD SPAWALNICTWA (Польша) 2007. — № 10 (пол. яз.)*

**Menzel M.** Высокоскоростной процесс — метод, позволяющий расширить потенциальные возможности традиционного метода сварки МАГ, с. 3–5.

**Duda D., Litwin W.** Катамаран на солнечной энергии «Energ Solar», с. 14–16.

**Labanowski J.** Свойства и свариваемость двухфазных коррозионностойких дуплексных сталей, с. 35–40.

**Berezniuk M., Lezoch J.** Воздушно-плазменная резка с помощью держателей ABIPLAS CUT, изготовленных фирмой ABICOR BINZEL, с. 41–43.

**Pilarczyk J. et al.** Гибридная сварка с использованием лазерного луча и электрической дуги, с. 44–48.

**Adamiec J. et al.** Гибридная сварка пакетов листовых панелей с помощью лазерного световода, с. 49–52.

**Kozak J.** Полностью стальные панели типа сэндвича — новые возможности благодаря технологиям лазерной сварки, с. 53–59.

**Hejowski T.** Испытания на стойкость к эрозийному износу покрытий, применяемых в оборудовании, работающем на бензине, с. 60–63.

**Drzeniek H.** Износостойкая наплавка порошковой электродной проволокой на основе сплавов Fe—Cr—C, с. 64–70.

*SCHWEISS-& PRUEFTECHNIK (Австрия) 2007. — № 9 (нем. яз.)*

5-й Международный симпозиум во Франции, июнь 2007 г. «Автоматическая орбитальная сварка», с. 131–134.

*SCHWEISSEN und SCHNEIDEN (Германия) 2007. — № 9 (нем. яз.)*

**Janben-Timmen R., Moos W.** Сварка и резка 2006 — рост конъюнктуры, с. 462–474.

**Reisgen U. et al.** Дуговая сенсорная система для сварки в защитном газе в узкий зазор ленточным электродом с отклонением дуги, с. 476–481.

**Vollner G. et al.** Потенциалы роботизированной сварки трением с перемешиванием на примере из авиационной техники, с. 482–487.

**Haferkamp H. et al.** Высокочастотное колебание луча для повышения стабильности процесса при лазерной сварке алюминиевых сплавов, с. 488–491.

\* Раздел подготовлен сотрудниками научной библиотеки ИЭС им. Е. О. Патона. Более полно библиография представлена в Сигнальной информации (СИ) «Сварка и родственные технологии», издаваемой в ИЭС и распространяемой по заявкам (заказ по тел. (044) 287-07-77, НТБ ИЭС).