



талле шва таких, как энергия взаимодействия водород-ловушка и плотность ловушек. Проанализировано влияние параметров энергетических ловушек на кинетику массопереноса водорода в металле и его перераспределение в сварном

соединении. Даны рекомендации по предотвращению на микроуровне зарождения в сварном соединении индуцированных водородом холодных трещин.

## ИЗОБРЕТЕНИЯ СТРАН МИРА\*

**Способ сварки трением деталей из стали и алюминидов.** Предложен способ соединения первой детали из алюминидов или тугоплавкого сплава никеля со второй деталью из стали, алюминидов или тугоплавкого сплава титана сваркой трением, причем между первой и второй деталью в зону соединения вводят промежуточный элемент из сплава никеля и затем осуществляют сварочный процесс, во время которого из промежуточного элемента образуют связующий слой, который с обеих сторон прочно соединяется с первой и второй деталями. Патент Германии 1020050/5947133. Н. Baur, Н. Gas-thuber, Р. Fledersbacher, М. Scheydecker (Daimlerchrysler Ag).

**Экономнолегированный электрод для сварки хладостойких низколегированных сталей.** Изобретение может быть использовано для сварки без предварительного подогрева конструкций из хладостойких низколегированных сталей с пределом текучести от 235 до 390 МПа, работающих при температурах до  $-60$  °С. Электрод состоит из низколегированного стержня с нанесенным на него покрытием, содержащим следующие компоненты, 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). Электрод обладает хорошими сварочно-технологическими характеристиками, обеспечивает снижение склонности металла шва к пористости и его высокие механические характеристики. Патент России 2302327. В. А. Мальшевский, А. В. Баранов, В. П. Леонов и др. (ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей»).

**Способ сварки трением вращающимся инструментом с подогревом соединяемых заготовок дугой сварочной горелки.** Горелку дуговой сварки в среде защитного газа перемещают вдоль стыка между соединяемыми заготовками, нагревая свариваемые кромки. За горелкой следует головка машины сварки трением вращающимся инструментом, который сваривает нагретые кромки заготовок. Патент США 7078647. S. Kou, G. Cao (Wisconsin Alumni Research Foundation).

**Способ дешевой сварки титана.** Сварку титана проводят по технологии дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитного газа. При этом используют только защитный газ, подаваемый в горелку. Предлагаемая технология отходит от технических требований сварки титана, которые предусматривают дополнительную внешнюю защиту зоны сварки инертным газом. Патент США 7075033. Т. D. Erichsen, Т. J. Dorsch (Bae Systems Land).

**Припой для твердой пайки.** Припой содержит 80 % золота, до 42 % серебра, а также 1...36 % легирующих элементов, в число которых входят медь, алюминий, висмут, галлий, германий, индий, сурьма, кремний, олово, свинец, теллур и таллий. Припой, который может использоваться для пайки украшений из нержавеющей стали, имеет низкую температуру плавления, не вызывающую укрупнения зерна в металле паяемых деталей, и обладает удовлетворительной коррозион-

ной стойкостью и прочностью. Патент США 7074350. Н. Uchida, J. Satou (Citizen Watch Co., Ltd.).

**Способ ремонта лопатки турбины высокого давления.** Рабочая лопатка турбины имеет подложку, выполненную из жаропрочного сплава на основе никеля, и систему термозащитного покрытия, нанесенную на подложку. Система термозащитного покрытия содержит покрывной слой, нанесенный на подложку методом диффузионного напыления, и верхний покрывной керамический термозащитный слой, выполненный из циркония с добавкой иттрия и имеющий номинальную толщину  $t$ . При выполнении ремонта лопатки всю систему термозащитного покрытия удаляют совместно с частью материала подложки и определяют толщину удаленного материала подложки  $\Delta t$ . Затем на подложку наносят методом диффузионного напыления ремонтное покрытие с толщиной, равной толщине покрытия новой лопатки, и наносят покрывной керамический ремонтный слой с толщиной  $t + \Delta t$ . Патент США 7078073. J. D. Rigney, C.-P. Lee, R. Darolia (General Electric Company).

**Способ фрикционной сварки и применяемый для этого инструмент.** Применительно к предложенному способу сварки было установлено, что при использовании инструмента трения на качество сварки влияют два фактора, а именно: динамическое истечение материала в месте образования сварного шва (что влияет, главным образом, на поток материала и достижение стабильного режима процесса сварки, на нагрев продукта посредством пластической мощности и, следовательно, на микроструктуру продукта) и характер теплового развития в зоне сварки (что оказывает воздействие на механизмы осаждения и кристаллизации в продукте). Для упрощения операций сварки с помощью фрикционного инструмента разработана аналитическая модель, выражающая свойства сварного соединения в зависимости от параметров сварочной операции, в частности, геометрических параметров инструмента и его кинематических параметров. Показано, что такая модель позволяет выбрать упрощенные условия, обеспечивающие оптимальную сварку. Патент Франции 2881067. A. Delphine (Eads Societe Par Actions Simplifiee).

**Способ сварки толстых плит по технологии многослойной сварки закрытой дугой.** Сварку выполняют таким образом, что металл, заплавливающий разделку между толстыми плитами во время второго прохода, не входит в контакт со стенками разделки, а находится внутри предыдущего слоя. Сварку производят с большим подводом тепла. Способ позволяет предотвратить образование горячих трещин, недостаточное проплавление внутренних участков разделки и снижение прочности сварного соединения. Патент Японии 3801186. N. Hayakawa, M. Tokuhisa (Ife Steel Kk).

**Сварная труба с повышенным сопротивлением коррозии металла сварного шва и способ изготовления трубы.** Трубу изготавливают путем контактной сварки свернутой в трубную заготовку горячекатаной стальной полосы, содержащей  $\leq 0,01$  % S и  $\leq 0,01$  % Cu, с последующим охлаждением зоны теплового воздействия со скоростью 100 °С/с с 1000 до 700 °С. Способ позволяет снизить производственные затраты за счет исключения операции термообработки после сварки.

\* Приведены сведения о патентах, опубликованных в реферативном журнале «Изобретения стран мира», № 7 за 2007 г.



Патент Японии 3799840. К. Yamada, A. Chino, K. Sato et al. (Nippon Kokan Kk).

**Способ многослойной электрошлаковой сварки.** В конусный зазор между поверхностью диафрагмы, которую приваривают к стальной плите, и поверхностью плиты вводят водоохлаждаемый медный стержень, устанавливая его на промежуточном участке зазора. Затем производят электрош-

лаковую сварку узкой корневой зоны зазора между диафрагмой и плитой: удаляют медный стержень и заправляют широкую часть зазора по технологии электрошлаковой сварки. Способ позволяет выполнять сварку толстых стальных плит одним электродом без ухудшения механических характеристик сварного соединения. Патент Японии 3796879. N. Hayakawa, S. Sakaguchi, Y. Yamamoto, M. Nakajima (Kawasaki Steel Co.; Kawatetsu Metal Fub Kk).



По  
зарубежным  
журналам\*

*AUSTRALASIAN WELDING JOURNAL (Австралия). — 2008. — Vol. 53, First Quarter (англ. яз.)*

**Boekholt R.** Сварочные технологии в процессе эволюции — перспективные человеческие ресурсы.  
**Allan G.** Защита глаз при шлифовании, с. 17.  
**Аттестация** и сертификация, с. 26–27.

**King B. et al.** Влияние предварительного нагрева на структуру и свойства сварных швов тонкостенных труб из стали 2,25 % Cr–1 % Mo, с. 33–42.  
**Badheka V. J., Agrawal S. K.** Контактная точечная сварка высокоуглеродистой стальной ленты, с. 43–48.

*BULETINUL INSTITUTULUI in SUDURA si INCERCARI de MATERIALE — BID ISIM (Румыния). — 2008. — № 1 (рум. яз.)*

**Cioclov D. D.** Прочность и усталость наноматериалов. Ч. 4. Многомасштабное моделирование, с. 3–22.  
**Международный институт сварки** — 60 лет деятельности, с. 27–28.  
**Safta V., Cojocaru R., Radu B.** Соображения о неразрушающих испытаниях соединений, выполненных сваркой трением с перемешиванием, с. 31–39.

**Cicala E., Grevey D., Iiim M.** Влияние параметров процесса лазерно-дуговой сварки алюминиевых сплавов, с. 40–46.  
**Образование** и обучение в области сварки, с. 47.

*BIULETYN INSTYTUTU SPAWALNICTWA w GLIWICACH (Польша). — 2008. — Roc. 52, № 2 (пол. яз.)*

**Zeman M.** Оценка свариваемости термоулучшенной высокопрочной стали Weldox 110, с. 19–25.  
**Klimpel A., Czuprynski A., Gorka J., Strykowski P.** Плазменная наплавка алюминиевой бронзы порошком на основе никеля, с. 26–30, 33.

**Szubert L., Skoczewski P.** Многопостовая система активизации параметров процесса точечной сварки, разработанная в Институте сварки, с. 33–36.

\* 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).