



ЭЛДРЕ достигаются скорости охлаждения расплава при кристаллизации до  $10^3$  К/с. Высокие скорости охлаждения, характерные для ЭЛДРЕ, позволяют получать слитки жаропрочных сплавов с ультрамелкой структурой, волокнистые композиционные материалы с минимальной толщиной прослойки на границе волокно – матрица, соединять слитки титановых сплавов без плавления кромок.

Проведенные исследования структурообразования слитков в широком диапазоне скоростей охлаждения расплава при электронно-лучевых процессах с применением промежуточной емкости позволили оптимизировать технологические параметры плавки. Разработана и принята в производство технология выплавки методом ЭЛПЕ слитков-слябов титанового сплава Ti-6Al-4V с равноосной структурой и изотропными механическими свойствами. Структура является оптимальной для последующей прокатки слябов и получения листа.

**Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины**



**В. А. Бродовой** (ИЭС) 18 февраля 2004 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Определение циклической долговечности элементов сварных конструкций в условиях торможения трещины усталости».

Диссертация посвящена решению научной проблемы обеспечения работоспособности сварных конструкций с преждевременно возникшими трещинами усталости. Показано, что одним из возможных путей увеличения циклической долговечности материалов и несущих элементов конструкции служит торможение трещины усталости за счет наведения перед ее вершиной поля остаточных напряжений сжатия. Экспериментально показано, что остаточные напряжения, которые устанавливаются под воздействием циклического нагружения в зонах концентратора или трещины усталости, взаимодействуют с искусственно наведенными и формируют новое поле напряжений, ответ-

ственное за дальнейшее развитие трещины. Исследования полей остаточных напряжений осуществляли усовершенствованным акустическим неразрушающим методом.

С целью определения эффективности торможения трещины усталости искусственным наведением полей сжимающих напряжений перед ее вершиной проведены соответствующие испытания образцов на циклическую трещиностойкость. Испытывали плоские образцы из стали СтЗсп и алюминиевого сплава Д16АТ с предварительно выращенной усталостной трещиной. Перед вершиной трещины усталости наводили сжимающие остаточные напряжения локальными обработками взрывом, точечным нагревом или точечной наплавкой. По результатам таких экспериментов построены кинетические диаграммы усталостного разрушения (КДУР), которые состоят из двух частей. Первая ветвь отображает кинетику усталостного разрушения при развитии трещины без ее торможения. Вторая ветвь диаграммы имеет иной угол наклона и отображает кинетику усталостного разрушения с момента торможения. Из КДУР также видно, что наведение в зоне вершины трещины сжимающих остаточных напряжений существенно снижает скорость роста трещины.

Введено понятие коэффициента эффективности торможения усталостной трещины. Установлена корреляционная зависимость этого коэффициента от значения и характера распределения наведенных остаточных напряжений сжатия. На этой основе предложен экспериментально-расчетный метод определения долговечности элементов конструкций с трещиной усталости, которая развивается в поле остаточных напряжений сжатия, наведенных для ее торможения. Разработан ряд оригинальных программ для обеспечения соответствующего алгоритма, что позволяет выполнять необходимые расчеты на ПК.

Предложенный метод апробирован на базе экспериментальных исследований циклической трещиностойкости крупномасштабных образцов из стали СтЗсп и алюминиевого сплава Д16АТ при торможении трещины остаточными напряжениями сжатия, которые наводились за счет локальных упрочняющих обработок.

УДК 621.79(088.8)

## ПАТЕНТЫ В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА\*

**Многофункциональное устройство к сварочному аппарату**, включающее блок питания и блок управления со схемой ограничения напряжения холостого хода, отличающееся тем, что в его компоновочную схему введено два блока силовых тиристоров. Приведены и другие отличительные признаки. Патент Украины 44659. В. М. Коломиец [8].

**Установка для дуговой сварки и наплавки порошковым электродом**, отличающаяся тем, что она дополнительно оснащена роликами бочкообразной формы, которые установлены на вылете порошковой ленты ниже зоны подогрева, причем ширина ролика составляет  $B = h - e$ , где  $B$  — ширина ролика, мм;  $h$  — ширина порошковой ленты, мм;  $e$  — эмпирический коэффициент, зависящий от размеров замков ленты. Патент Украины 58855А. В. Д. Кассов, В. В. Чигарев, А. П. Литвинов, И. В. Валенко (Приазовский ГТУ) [8].

**Способ восстановления зубчатых колес**, отличающийся тем, что механическое удаление слоя металла, находящегося под зубьями, проводят на глубину, составляющую 0,45...0,50 модуля зуба, потом обеспечивают предварительный подогрев наплавляемой поверхности вала до температуры 250 °С, послонно по винтовой линии наплавляют поверхность до необходимого диаметра вала с учетом технологического припуска и термически обрабатывают наплавленный вал путем нагрева до тем-

пературы 750...800 °С, выдержки 24 ч в печи и охлаждения с печью в течение 24 ч. Патент Украины 59110А. Э. А. Кузнецов, А. И. Гедрович [8].

**Устройство для регулирования мощности в зоне наплавки**, отличающееся тем, что оно оснащено двумя сжимающими плитами — нижней неподвижной и верхней вертикально перемещающейся относительно индуктора, а в торце диска установлены одновременно тепловой и регулируемый по мощности электромагнитного поля в зоне наплавки электромагнитные экраны. Приведены и другие отличительные признаки. Патент Украины 58943А. О. Н. Шаблій, Ч. В. Пулька (Тернопольский ГТУ им. И. Пулюя) [8].

**Состав электродного покрытия** для наплавки изделий из высокомарганцевистой стали, отличающийся тем, что дополнительно содержит карбоксилметилцеллюлозу, ферроитрий, доломит, ильменитовый концентрат при следующем соотношении компонентов, мас. %: 7,0...10,7 плавикового шпата; 1,0...1,5 графита; 38,0...40,3 марганца; 3,0...4,0 слюды; 11,0...13,0 мрамора; 21,25...26,0 высокоуглеродистого феррохрома; 1,0...2,0 клея; 0,15...0,25 ферроитрия; 3,0...5,0 доломита; 5,0...6,5 ильменитового концентрата. Патент Украины 59395. В. В. Рюмин, Л. А. Солнцев, Г. В. Рюмин и др. (Харьковский ГАДТУ) [9].

**Порошковая электродная проволока для сварки и наплавки стальных изделий**, отличающаяся тем, что в состав шихты

\*Приведены сведения о патентах Украины, опубликованных в бюллетенях «Промислова власність», № 8-12, 2003 г., в квадратных скобках указан номер бюллетеня.



дополнительно введены молибденсодержащий компонент, шлако- и газообразующие компоненты, причем взяты они в следующем соотношении, мас. %: 2...20 титансодержащего компонента; 1...2,5 молибденсодержащего компонента; 1...2,0 марганецсодержащего компонента; 4...8 шлако- и газообразующего компонента; остальное — стальная оболочка. Патент Украины 39646. В. К. Каленский, И. А. Рябцев, Я. П. Черняк (ИЭС им. Е. О. Патона) [9].

**Устройство для подачи сварочной проволоки**, отличающееся тем, что привод устройства, выполненный в виде привода вращения, выходной вал которого соединен с корпусом подающей головки через эксцентриковый механизм, а средство загибания обратного хода сварочной проволоки выполнено в виде корпуса с клиновым вырезом. Приведены и другие отличительные признаки. Патент Украины 59896А. А. П. Кривошея, А. С. Мацак [9].

**Устройство для подачи сварочной проволоки**, отличающееся тем, что оснащено механизмом реверса, муфтой сцепления и блоком управления режимом, причем механизм реверса связан с механизмом преобразования движения и имеет возможность взаимодействовать с введенным звеном другой муфты свободного хода. Приведены и другие отличительные признаки. Патент Украины 60226А. А. И. Донченко, М. В. Грибачев, В. В. Яблоков, А. И. Неумывака [9].

**Установка для газопламенной резки прямолинейных и криволинейных поверхностей**, отличающаяся тем, что ось качания подпружиненного груза связана с закрепленной на корпусе тележки ось направляющего колеса, а приводной вал тележки выполнен полым со вставленным в него выступающим валом. Приведены и другие отличительные признаки. Патент Украины 59605А. В. Д. Ковалев [9].

**Устройство для пайки**, отличающееся тем, что нагревательный элемент в электросеть переменного тока включается через соединенные последовательно герконы, параллельно которым подсоединены включенная навстречу один к другому диоды, жало паяльника, когда он находится на подставке, имеет тепловой контакт с терморезисторами блока регулирования температуры нагрева, а к его выходу включены электромагниты для управления герконами. Патент Украины 60926А. Н. И. Хаспеков, Р. А. Момот (Национальная академия обороны Украины) [10].

**Устройство для сварки стержня торцом с пластиной**, отличающееся тем, что рабочую часть стола накрывают медным листом, на котором укрепляют зажим кабеля сварочного тока и размещают пластину для сварки с ней стержня. Патент Украины 60812А. В. А. Шебанов, В. Г. Быкова, Т. В. Шебанова [10].

**Датчик тока сварки**, отличающийся тем, что измерительная цепочка содержит последовательно включенные токоограничительный резистор и регистрирующий элемент, причем измерительная цепочка выполнена с возможностью подключения в каком-нибудь удобном месте цепочки прохождения сварочного тока от источника питания сварочным током до промежутка «электрод-сварное изделие», при этом дополнительный источник питания выполнен в виде маломощного выпрямителя. Патент Украины 60576А. Е. А. Копыленко, Г. В. Павленко, М. В. Карасев и др. [10].

**Резонансный сварочный источник питания**, отличающийся тем, что содержит третью первичную обмотку и включен последовательно с ней второй входной ключ, которые вместе включены параллельно к другой первичной отметке и первому входному ключу. Приведены и другие отличительные признаки. Патент Украины 60689А. А. Е. Коротынский, М. И. Скопюк (ООО «ЭПИС») [10].

**Горелка для защиты сварочной ванны**, отличающаяся тем, что вдоль отверстия корпуса и коническую пустоту насадка, образованную внутренней конической поверхностью, вставляется патрубком с коническим торцом и его внешняя поверхность образует кольцевой канал с корпусом и насадкой. Приведены и другие отличительные признаки. Патент Украины 60666А. П. А. Тивончук, П. В. Космацкий, П. Н. Фостовец (НТЦ

«Институт механизации и электрификации сельского хозяйства») [10].

**Мобильная плазменная установка**, отличающаяся тем, что на передвижной тележке устанавливаются дизель-генератор для перемещения тележки, зарядки аккумуляторных деталей и питания плазмотров, компрессоры воздушной системы, насос системы охлаждения, а также блок управления работой плазмотронов и вспомогательных систем. Патент Украины 60608А. Л. Ф. Чугунов (ЧП «Плазмасервис») [10].

**Способ холодной пайки-сварки неметаллических материалов с металлами**, отличающийся тем, что металлизация поверхностей соединяемых деталей осуществляется наплавкой индия необходимой толщины (1,0...1,5 мм) методом активной пайки в вакууме, механической обработкой наплавленного слоя до образования одинаковых фигурных металлизированных слоев, имеющих форму равностороннего треугольника в сечении, а процесс конечного соединения осуществляют давлением на воздухе или в вакууме. Патент Украины 60637А. Ю. В. Найда, И. И. Габ, Д. И. Куркова и др. (Институт проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины) [10].

**Способ сварки конструктивных элементов с трубопроводом**, отличающийся тем, что на внутренней поверхности возле торцов конструктивного привариваемого элемента и технологических колец выполняют скос кромок. Патент Украины 60530А. В. С. Бут, В. Н. Колосеев, М. Н. Драгомарецкий и др. (Дочерняя компания «Укртрансгаз») [10].

**Состав электродного покрытия**, отличающийся тем, что дополнительно содержит силикомарганец, борид титана, алюминиевый порошок, кальцинированную соду и полевой шпат при следующем соотношении компонентов, мас. %: 61,8...62,5 хрома металлического; 6,0...7,0 графита; 5,1...6,0 карбида бора; 11,8...13,6 мрамора; 3,0...4,0 силикомарганца; 1,0...2,0 борид титана; 1,0...1,3 алюминиевого порошка; 0,5...0,7 кальцинированной соды; 5,3...6,5 полевого шпата. Патент Украины 60617А. Г. В. Рюмин, В. В. Рюмин, Б. В. Данильченко и др. (ГП «Завод им. В. А. Малышева») [10].

**Горелка для плазменной обработки материалов**, отличающаяся тем, что плазмообразующее сопло установлено на внешнем изолированном корпусе, неплавящийся электрод установлен во внутреннем корпусе-катоде коаксиально оси цилиндрической камеры охлаждения и герметично закреплен в нижнем торце корпуса катода. Приведены и другие отличительные признаки. Патент Украины 61496А. А. Л. Кириллов, В. И. Атаманюк, Ю. Б. Шишко и др. (Украинский государственный институт металлов, ОАО «Енакиевский металлургический завод») [11].

**Способ изготовления покрытых электродов**, отличающийся тем, что дополнительно в емкость с гомогенизированной многокомпонентной композицией вводят многофункциональную мономерную связь, содержащую две и более удвоенных связей, в количестве 2...10 % массы композиции и полученную смесь нагревают до температуры ее полимеризации в течение времени, необходимого для полимеризации 25...29 % общего количества мономеров в полимерное состояние. Патент Украины 61708А. В. Д. Кассов, С. В. Бондарев (Донбасская государственная машиностроительная академия) [11].

**Легирующий флюс**, отличающийся тем, что содержит дополнительно хром металлический и полевой шпат при следующем соотношении компонентов, мас. %: 16...20 магнезита, 22...28 глинозема, 22...26 плавикового шпата, 8...14 хрома металлического, 3...6 феррохрома, 3...6 феррованадия, 3...8 ферромolibдена, остальное — полевой шпат. Патент Украины 61711А. В. С. Бойко, К. К. Степнов, Э. Н. Шебаниц и др. (ОАО «Мариупольский меткомбинат им. Ильича») [11].

**Способ пайки сверхтвердых элементов к стальному корпусу и устройство для его осуществления**, отличающийся тем, что корректировка температуры в процессе пайки осуществляется путем поддержки температуры нагрева твердосплавных элементов и корпуса в пределах равновесного состояния расплава в течение лужения. Патент Украины 34314. Ю. П. Линенко



Мельников, А. П. Климович (Институт сверхтвердых материалов им. В. М. Бакуля НАН Украины) [12].

**Способ изготовления оболочки контейнера для радиоактивных материалов**, при котором сваривают одну за другой секции с помощью трения, как минимум две из них меди или медного сплава. Приведены и другие отличительные признаки. Патент Украины 61996. Т. Хедман, К.-Й. Андерссон, П. Б. Филдинг и др. (Дзе Велдинг Инститют, GB, Свенск Корнбрелсехантеринг АБ, Швейцария) [12].

**Способ снижения остаточных сварочных деформаций и напряжений**, отличающийся тем, что охлаждающую жидкость (хладоагент) в виде пены, подводят непосредственно к обратной стороне свариваемого металла, подают к хладоагенту активирующий газ (сжатый воздух, аргон, CO<sub>2</sub>), помещая в жидкости трубку-аэротер. Патент Украины 62163А. А. И. Гедрович, О. Н. Друзь (Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля) [12].

**Способ сварки аустенитной нержавеющей стали**, отличающийся тем, что жидкий металл сварочной ванны и зоны «2Вп» охлаждают до температуры окружающей среды (~ 20 °С) в процессе сварки со скоростью  $\omega_0 = 75...100$  град/с в температурном интервале 500...600 °С, но не более 150 град/с в температурном интервале 500...600 °С в охлаждаемой зоне размером не меньше «3Вп» теплопоглотителями, размещенными под выполняемым сварным швом и зоной пластической деформации. Патент Украины 62165А. А. И. Гедрович, И. А. Гальцев, О. Н. Друзь (То же) [12].

**Электродная лента для наплавки**, отличающаяся тем, что в ее состав дополнительно введен ниобий при следующем соотношении компонентов, мас. %: 0,18...0,24 углерода; 3,80...4,20 хрома; 0,60...0,80 молибдена; 0,30...0,40 ванадия; 0,50...0,80 марганца; 0,20...0,50 кремния; 0,15...0,25 ниобия; остальное — железо. Патент Украины 62591А. В. С. Бойко, К. К. Степнов, Э. Н. Шабаниц и др. (ОАО «Мариупольский меткомбинат им. Ильича») [12].

## ПО ЗАРУБЕЖНЫМ ЖУРНАЛАМ\*



(Румыния), 2003. — № 3  
(рум. яз.)

**Bancila R., Petzek E.** Оценка несущей способности стальных сварных мостов, с. 2–10.

**Pascu R., Pascu M.** Изменение физико-механических свойств в процессе сварки и коррозии титанового сплава Ti6Al4V, с. 11–15.

*IHI ENGINEERING REVIEW*  
(Япония), 2003. — Vol. 36,  
№ 3 (англ. яз.)

**Akamine K., Kashiki I.** Защита стали от коррозии известковым электроосаждением в соленой воде. Ч. 1. Механизм электроосаждения, с. 141–147.

*INTEGRIT I VEK KONSTRUCIJA. INSTITUT  
GOSA (Республика Сербия), 2003. — God. III,  
Broj 1 (Серб. яз.)*

**Delamarjan K.** Ремонт сварных швов без подогрева барабанов котлов, подверженных растрескиванию вследствие коррозии под напряжением, с. 11–21.

**Bredan A., Kurai J.** Европейская директива по сосудам давления и структурная целостность, с. 31–41.

*JOURNAL OF JAPAN INSTITUTE  
OF LIGHT METALS (Япония),  
2003. — Vol. 53, № 6 (яп. яз.)*

**Watanabe T. et al.** Низкотемпературная пайка алюминиевого сплава 6063 с медью с использованием ультразвуковых колебаний, с. 245–250.



(Германия), 2003. —  
№ 9 (нем. яз.)

**Роботизированная** сварочная и измерительная установка, с. 258–259.

**Немецкие** сварщики лидируют в международном соревновании, с. 259–260.

**Lugscheider E., Humm S.** Паяемость и коррозионная стойкость композитов: Твердый металл, с. 262, 264.

**Shuster J.** Почти правдивая история об изготовлении выхлопных систем, с. 266–270, 272.

**Zwartz R.** Выпуск EN 287-1 не стал стандартом EN-ISO, с. 274.

**Vollrath K.** Лазерный луч вселяет надежду при ремонте инструмента, с. 276, 279–280, 281.

**Vanschen W.** Нанесение покрытий плазменной дугой — плазменно-порошковая наплавка, с. 282, 284, 286–287.

**Роботизированная** двухдуговая сварка, с. 290–293.

(Германия), 2003. —  
№ 10 (нем. яз.)

**Flory H.** Актуализация отраслевого DVS о системах управления качеством, с. 300.

**Aichele G., Nickenig L.** Резка лазерным лучом — конструкция машин и материалы, которые можно резать, с. 302, 304–306.

**Saggau R., Pries H., Dilger K.** Коррозия деталей из нержавеющей сталей из-за появления цвета побежалости, с. 308–311.

**Robenack K.-D.** Координатор «надежность — здравоохранение» (SiGeKo) при сварке и резке на монтаже, с. 312–314.

**Hanitzsch D.** Сварка лестниц и высокорасположенных рабочих мест, с. 314, 316–317.

**Tatter U.** Опасность при заполнении технических газов, с. 318, 320–322.

**Bergmann J. P., Kunst M.** Дистанционная сварка оцинкованных сталей CO<sub>2</sub>-лазером, с. 323–326.

*QUARTERLY JOURNAL OF THE JAPAN  
WELDING SOCIETY (Япония),  
2003. — Vol. 21, № 2 (яп. яз.)*

**Kimura K. et al.** Влияние полного отжига на долговременный предел ползучести сварных соединений 2,25Cr-1,0Mo стали, с. 195–203.

**Shibata K. et al.** Изучение поведения кратера при сварке двоянным лазерным пучком алюминиевых сплавов с помощью рентгеновского визуального анализа. Ч. 1. Изучение сварки алюминиевых сплавов двоянным пучком Nd:ИАГ лазера, с. 204–212.

**Shibata K. et al.** Влияние конфигурации двоянного лазерного пучка на свариваемость при выполнении нахлесточных соединений. Ч. 2. Изучение сварки алюминиевых сплавов двоянным пучком Nd:ИАГ лазера, с. 213–218.

**Ichiyama Y., Saito T.** Изучение свариваемости листовой высокопрочной стали при сварке оплавлением. Ч. 1. Улучшение ударной вязкости соединений, выполненных сваркой оплавлением, с. 219–226.

**Hirai A. et al.** Нейросетевая модель жидкой ванны при сварке МИГ, с. 227–233.

\* 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 заказам (заказ по тел. (044) 227-07-77, НТБ ИЭС).