



чения составляли 70... 100 МПа. Несколько уменьшился уровень напряжений в точках нагрева.

С возникновением трещины усталости в зоне ее вершины формируется поле остаточных напряжений. На рис. 3 представлены эпюры остаточных напряжений, возникших в зоне усталостной трещины и после точечного нагрева образца. Образец из стали СтЗсп размерами 12×250×700 мм имел в центре концентратор в виде сквозного отверстия с надрезами, инициировавшими возникновение трещины усталости. Образец нагружали отнулевым циклическим растяжением на машине ЦДМ-200Пу. В зоне трещины усталости максимальные остаточные напряжения сжатия первоначально достигали предела текучести стали. После обработки точечным нагревом сжимающие напряжения у вершины трещины уменьшились до -100 МПа.

Таким образом, остаточные напряжения, возникающие под влиянием циклического нагружения в зонах концентраторов и трещины усталости, взаимодействуют с напряжениями, искусственно наводимыми способами упрочняющей обработки. Такое

взаимодействие зафиксировано как на стадии зарождения усталостного разрушения, так и после возникновения трещины усталости. Формируются результирующие поля остаточных напряжений, которые во многом определяют сопротивление материалов и сварных соединений зарождению и распространению усталостных трещин.

1. *Trufiakov V. I., Mikheev P. P., Kudryavtsev Yu. F.* Fatigue strength of welded structures. Residual stresses and strengthening treatments // *Welding and Surfacing*. — 1995. — Vol. 3. — P. 1–100.
2. *Гуца О. И., Махорт Ф. Г.* Акустический способ определения двусосных остаточных напряжений // *Приклад. механика*. — 1976. — № 10. — С. 32–36.
3. *Бродовой В. А., Михеев П. П., Гуца О. И.* Некоторые закономерности формирования остаточных напряжений в зонах концентратора и трещины усталости при циклическом нагружении // *Автомат. сварка*. — 2001. — № 2. — С. 9–12.

It has been experimentally demonstrated that interaction of residual stresses in the concentrator zones and fatigue cracks due to cyclic loading with stresses, induced by strengthening treatment results in formation of a residual stress field that differs essentially from the initial one.

Поступила в редакцию 17.05.2001,
в окончательном варианте 06.07.2001

ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины

В. Ю. Орловский (ИЭС) защитил 4 июля 2001 г. кандидатскую диссертацию на тему «Исследование термодинамики и кинетики растворения азота в жидких высокорекрационных и тугоплавких металлах при высоких температурах».

В работе по собственным экспериментальным данным рассчитаны основные термодинамические константы, характеризующие процесс растворения азота в жидких металлах IVA и VA групп, выведены обобщающие зависимости теплоты смешения. Получены численные значения параметров взаимодействия азот-азот для чистых ванадия и ниобия и обобщающие зависимости коэффициента активности азота от содержания легирующих эле-

ментов и определены численные значения параметров взаимодействия азота первого, второго и третьего порядков и их температурные зависимости. Диссертантом изучена кинетика взаимодействия азота с жидкими высокорекрационными металлами. Определены значения константы скорости химико-абсорбционного процесса K_B химических реакций растворения азота в жидких ванадии, ниобии, цирконии и титане.

Полученные основные термодинамические величины вносят определенный вклад в теорию металлургических процессов и могут быть использованы для определения параметров газового режима в процессах специальной электрометаллургии при легировании металла азотом из газовой фазы и дегазации металла.

УДК 621.791(688.8)

ПАТЕНТЫ В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА*

Устройство колебания токоподводного мунштука при наплавке цилиндрических заготовок, отличающееся тем, что оно оснащено направляющей рейкой, на которой подвижно установлен корпус с мунштуком, а привод выполнен в виде кривошипно-шатунного механизма, шатун которого соединен с указанным корпусом. Патент Украины 32631. В. А. Неведомский, С. Н. Шилиук (Новокраматорский машзавод) [1].

Способ получения гранул из расплавов и устройство для его осуществления, отличающийся тем, что перед подачей расплава в формообразующие емкости, ток расплава разделяется на заданные дозы, каждая из которых подается в соответствующую формообразующую емкость. Патент Украины 32649. П. А. Чакин, Е. В. Родин, Б. М. Климовский [1].

Устройство для лазерной обработки материалов, отличающееся тем, что оно снабжено патрубком с кварцевым иллюминатором, смонтированным в корпусе над отражателем, зеркалом, закрепленным в корпусе с возможностью его перемещения, при этом отверстие выполнено в торце отражателя, его ось пересекает оптическую ось отражателя в его рабочем фокусе, а патрубок с

кварцевым иллюминатором и зеркало установлены с возможностью направления лазерного луча в упомянутое отверстие. Патент РФ 2165830. Э. Б. Гусев, М. И. Опарин, Б. П. Салтыков (Россия), А. Клаус (Германия) [12].

Способ плазменной наплавки, отличающийся тем, что параметры импульса тока выбирают из условия осуществления в период этого импульса ускоренного нагрева расплава на заданной ширине разделки и вытеснения его к периферии образуемой сварочной ванны, а в период паузы тока — удержания и ускоренного охлаждения расплавленного металла в разделке, при этом расход плазмообразующего газа в периоды импульса и паузы тока поддерживают постоянным. Патент РФ 2165831. С. Р. Аманов (ОАО «Автоваз») [12].

Механизм импульсной подачи сварочной проволоки, отличающийся тем, что в него введены, по меньшей мере, одна ось вращения каждого якоря, на котором закреплен соответствующий зажим для проволоки, при этом якорь установлен с возможностью колебаний относительно оси, выполнен в виде магнита, расположенного в зоне действия магнитных полей соответствующего формирователя магнитного поля, и жестко связан с соответствующим упругим элементом, в формирователь магнитного поля выполнен в виде кольца с полюсными высту-

*Приведены сведения о патентах, опубликованных в бюллетенях Украины «Промислова власність» (2001, № 1), РФ «Изобретения. Полезные модели» (2001, № 12–17). В квадратных скобках указан номер бюллетеня.



нами. Патент РФ 2165832. А. В. Каргин (ЗАО «Электроприбор») [12].

Способ загрузки заготовок в установку для плазменной наплавки, отличающийся тем, что приведение заготовки в позицию, необходимую для правильной ориентации при наплавке, производят путем перемещения заготовки по направляющим с одновременным ее переворачиванием под действием силы тяжести, торможения перемещающейся заготовки перед упором и фиксации ее в упоре, при этом с помощью упора осуществляют регулирование траектории выхода заготовки из направляющих. Патент РФ 2165833. С. Р. Аманов, В. Д. Скоморохов (ОАО «Автоваз») [12].

Электрододержатель для электродуговой сварки штучным металлургическим плавящимся электродом, отличающийся тем, что каждый упор ложемента с токоподводом снабжен козырьком, образующим с плоскостью ложемента паз переменного сечения, а на внутренней плоскости козырька, обращенной к ложементу, выполнена канавка адекватного сечения канавки ложемента для фиксации торца электрода и ограничения длины его закрепляемого участка. Патент РФ 2166418. М. Г. Боград [13].

Состав порошковой проволоки, отличающийся тем, что шихта ее дополнительно содержит рутиловый концентрат, полевой шпат, электрокорунд, кремнефтористый натрий, ферромарганец и калийнатриевую силикат-глыбу, а в качестве легирующей составляющей комплексную лигатуру, содержащую бор, магний, алюминий, литий и железо при следующем соотношении компонентов, мас. %: 4,35...8,35 рутилового концентрата; 0,50...1,50 полевого шпата; 0,25...0,65 электрокорунда; 0,20...0,50 кремнефтористого натрия; 0,30...0,70 ферросилиция; 1,45...3,45 ферромарганца; 3,65...5,65 железного порошка; 0,15...0,75 калийнатриевой силикат-глыбы; 0,35...0,75 комплексной лигатуры; остальное — сталь оболочка. Патент РФ 2166419. И. В. Горьнин, В. А. Малышевский, А. В. Баранов и др. (ГУП ЦНИИ-ИКМ «Прометей», Череповецкий сталепрокатный завод) [13].

Способ подготовки поверхности изделия из чугуна к пайке, отличающийся тем, что в качестве электрообработки применяют электроискровую обработку в воздушной атмосфере без предварительного нагрева изделия, которое является катодом, а электрод-анод выполняют из меди, или никеля, или низкоуглеродистой стали, при этом на паяемую поверхность одновременно наносят технологическое покрытие соответственно из меди, или никеля, или низкоуглеродистой стали. Патент РФ 2167033. И. В. Боровишкин (Сыктывкарский лесной институт С.-Петербургской лесотехнической академии) [14].

Устройство регулирования давления горючих газов для газопламенной обработки металлов, отличающееся тем, что седло корпуса выполнено в виде резьбовой втулки с кольцевой выемкой и установлено в гильзе, которая выполнена с коническим буртом, образующим с кольцевой выемкой втулки паз, в котором размещено уплотнительное кольцо, выполненное резиновым и с круглым сечением для обеспечения точечного контакта с запорным органом, который выполнен шаровым. Патент РФ 2167034. В. К. Дейкун (ЗАО «МИДАСОТ») [14].

Способ подачи компонентов окислителя или горючего в устройстве газопламенной обработки металлов, отличающийся тем, что локализацию пламени осуществляют, задавая направление пламени изнутри к наружной поверхности пламегасящей втулки, а пламегасящую втулку выполняют с площадью наружной F_n и внутренней $F_{вн}$ поверхностей, исходя из следующего соотношения $F_n/F_{вн} > 1,2$. Патент РФ 2167035. О. Е. Капустин, О. Е. Островский, В. Н. Сорокин (ЗАО «МИДАСОТ») [14].

Способ дуговой наплавки плавящимся электродом, отличающийся тем, что предварительно устанавливают дуговой промежуток, возбуждение дуги осуществляют высокочастотным разрядом, после чего его прекращают, а многократное возбуждение дуги производят посредством подачи пакета импульсов тока частотой 50...150 Гц для обеспечения капельного переноса электродного металла, при этом длительность паузы между пакетами импульсов тока выбирают из условия превышения скорости кристаллизации капли электродного металла в сварочной ванне.

Патент РФ 2167036. И. И. Столяров, С. В. Цыпков (ОАО «Пермский моторный завод») [14].

Состав сварочной проволоки, отличающийся тем, что он дополнительно содержит никель при следующем соотношении компонентов, мас. %: 0,04...0,12 углерода; 0,4...0,9 хрома; 0,2...0,5 кремния; 0,8...1,4 марганца; 0,2...0,6 молибдена; 0,1...0,4 ванадия; не более 0,025 серы; не более 0,025 фосфора; 0,05...0,12 кальция; 0,05...0,4 никеля; остальное — железа. Патент РФ 2167037. А. А. Багров, Л. А. Бастаков, П. Н. Кишини и др. [14].

Электродное покрытие для ручной дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей, отличающееся тем, что оно содержит компоненты в следующих соотношениях, мас. %: 62...80 мрамора; 18...24 кварцевого песка; остальное — легирующих и раскисляющих. Патент РФ 2167038. И. Н. Ворновицкий, Е. И. Ворновицкий, В. Г. Савельев [14].

Способ диффузионной сварки двух элементов, отличающийся тем, что в процессе пластической деформации свариваемых поверхностей смещают один из элементов вдоль или поперек сварочного шва, причем величина смещения равна величине пластической деформации. Патент РФ 2167749. И. И. Столяров, С. В. Цыпков (ОАО «Пермский моторный завод») [15].

Способ упрочнения породоразрушающего инструмента при его изготовлении или восстановлении, включающий электрошлаковую наплавку его рабочей части и легирование упрочняемого слоя. Приведены отличительные признаки способа. Патент РФ 2167750. Н. И. Лерман, А. С. Стрельцов [15].

Твердый припой, отличающийся тем, что он дополнительно содержит молибден, а состав припоя определяется формулой $Сг_a Fe_b Si_c V_d Mo_e Ni$ остальное, где, ат. %: a меняется от примерно 9,5 до примерно 16,5; b меняется от 0 до примерно 5, c меняется от примерно 10 до примерно 15; d меняется от примерно 6 до примерно 7; e меняется от 0 до примерно 5, остальное составляет никель и случайные примеси. Патент РФ 2167751. А. Ребинкин (Элайдсигнал инк., США) [15].

Электрод для сварки и наплавки конструкций из чугуна, отличающийся тем, что покрытие электрода дополнительно содержит оксид кремния, ферротитан и ферросилиций, а в качестве фторида щелочноземельного металла оно содержит фторид бария при следующем соотношении компонентов, мас. %: 5...52 фторида бария; 2...10 оксида кремния; 5...11 ферромарганца; 2...6 ферротитана; 5...11 ферросилиция; 5...15 графита; остальное — мрамора. Патент РФ 2167752. В. В. Ветер, В. А. Носов, Л. П. Мойсов и др. [15].

Автомат для дуговой сварки неповоротных стыков трубопроводов, отличающийся тем, что механизм корректировки угла наклона головки выполнен в виде рычажной системы и двух неравносторонних параллелограммов, короткая сторона одного из которых жестко закреплена на корпусе автомата, а к короткой стороне другого прикреплен сварочная головка, при этом ось сварочной головки и ось проходящего через нее электрода параллельны короткой стороне параллелограмма и проходят через центр сварочной ванны при любом угле наклона сварочной головки в плоскости сварного стыка. Патент РФ 2167753. А. Ф. Князьков, С. А. Князьков, Д. В. Пилипенко (Томский политехнический университет) [15].

Способ диффузионной сварки деталей по плоским кольцевым поверхностям сопряжения, при котором соединяемые детали собирают с помощью оснастки, на соединяемой поверхности одной из них размещают кольцевую промежуточную прослойку симметрично кольцевой зоне сопряжения, фиксируют относительно этой детали, устанавливают на прослойку вторую деталь, собранные детали нагревают до температуры сварки $T_{св}$, К и прикладывают сварочное давление. Приведены отличительные признаки. Патент РФ 2168402. А. Г. Щербак, Н. И. Беляев, Ю. А. Ежов, В. Г. Кедров (ЦНИИ «Электроприбор») [16].

Устройство для точечной сварки конструкций, образуемых металлургическими элементами, отличающееся тем, что линейный транспортер установлен с возможностью подачи к сварочному посту части свариваемой конструкции, устройство дополнительно содержит манипуляционные средства, установленные с воз-



возможностью подхватывания с соответствующих загрузочных постов других элементов, образующих свариваемую конструкцию совместно с находящейся на сварочном посту частью, и подачи их к установочным воротам, размещенным на сварочном посту с возможностью удержания элементов посредством зажимных устройств и обеспечения сборки всей конструкции для сварки. Патент РФ 2168403. Д. Альпонт (Комау СПА; Италия) [16].

Устройство для сборки под сварку, отличающееся тем, что оно снабжено поворотным механизмом многоулачкового патрона относительно горизонтальной оси, перпендикулярной оси, проходящей через центр упомянутого патрона, состоящим из соединенной с упругими элементами роликовой опоры и закрепленного на одном из секторов многоулачкового патрона кронштейна, опорные поверхности которого сопряжены с ответными поверхностями роликовой опоры. Патент РФ 2168404. А. Г. Двуреченский, О. Е. Капустин, И. И. Варавин, Г. В. Додин (ГПНИИ «Гермес», ГРЦ «Конструкторское бюро им. акад. Макаева») [16].

Устройство для механической обработки, сборки и сварки кольцевых стыков тонкостенных конических оболочек, содержащее основание с конической оправкой и хомуты для фиксации соединяемых оболочек. Приведены отличительные признаки устройства. Патент РФ 2168405. А. Г. Двуреченский, О. Е. Капустин, И. И. Варавин [16].

Паяльник электрический, отличающийся тем, что стержень паяльный зафиксирован деталью, выполненной в форме клина, или конуса, или пирамиды, или деталью, выполненной с фрагментом колена, или конуса, или пирамиды, или двумя выступами и одной из упомянутых деталей. Патент РФ 2169062. А. Г. Художников [17].

Устройство защиты системы питания при газопламенной обработке материалов, отличающееся тем, что пламегасящая втулка снабжена соосно установленной в ней с зазором втулкой из пористого легкоплавкого металла и стаканом, имеющим боковые стенки с перепускными отверстиями и днище, встроенное в торец пламегасящей втулки, при этом запорный орган снабжен пластиной из металла с памятью формы, скрепленной с ним и с днищем стакана. Патент РФ 2169063. О. Е. Капустин, О. Е. Островский, В. Н. Сорокин (ЗАО «МИДАСОТ») [17].

Плазмотрон, отличающийся тем, что он снабжен цилиндрическим стаканом, турбинным колесом и газостатическими подшипниками, при этом цилиндрический стакан соединен с турбинным колесом и неразрывно — с соплом и установлен на газостатических подшипниках. Патент РФ 2169064. А. М. Иванов, И. Е. Киренский (ИФТПС СО РАН) [17].

Экзотермический стержень-резак, отличающийся тем, что он снабжен ручкой, изготовленной из смеси следующего состава, мас. %: 95,0... 98,0 песка кварцевого; 2,0... 5,0 связующего. Патент РФ 2169065. И. В. Новохацкий [17].

Экзотермический сварочный стержень, отличающийся тем, что он снабжен ручкой, изготовленной из смеси следующего состава, мас. %: 95,0... 98,0 песка кварцевого; 2,0... 5,0 связующего, запальная часть стержня состоит из смеси следующего состава, мас. %: 35,0... 36,0 порошка магния; 60,0... 62,0 порошка хлората калия (KClO₃), связующего 2,0... 5,0, сварочная часть стержня состоит из железоалюминиевого термита с содержанием 23 мас. % алюминиевого порошка и 77 мас. % порошка железной окислы, легирующих добавок, порошка плавикового шпата и связующего, при этом стержень имеет четырехгранную форму. Патент РФ 2169066. И. В. Новохацкий [17].

ПО ЗАРУБЕЖНЫМ ЖУРНАЛАМ



(Румыния). — 2000. —
Decembrie/December
(рум. яз.)

Fischer U. M. Сварочные деформации и напряжения. Расшифровка результатов измерений и практические рекомендации, с. 6–12.

Langlouis W. Сварка труб и других деталей из полиэтилена высокой плотности, с. 13–17.

Konig T., Bur-Scherer M. Трещины в трубопроводах горячей воды, с. 18–21.

Trommer G. Термическая резка в сельском производстве, с. 22–24.

Silindean C., Sima Gh., Tusz F. Механический потенциометрически активный контактный датчик, с. 25–31, 38.

Tirziu M. Новый метод неразрушающего исследования швов, с. 50–56.

Dumbrava D., Safta V. Расчет остаточных напряжений при сварке балок сложного профиля, с. 57–63.



(Швеция). — 2000. —
№ 3 (англ. яз.)

Altemuhl B. Сварка резервуаров для сжиженного нефтяного газа с использованием сварочных материалов производства фирмы ЭСАБ, с. 3–7.

Huhtala T. Применение проволоки с металлическим сердечником марки FILARC PZ6105R для роботизированной сварки, с. 8–11.

Studholme S., Harvey D. Установка для дуговой сварки под флюсом фирмы ЭСАБ, предназначенная для производства рам прицепов, с. 12–13.

Stridh L.-E. Новая разработка присадочной проволоки, обеспечивающая более эффективную сварку тонких листов, с. 14–16.

Rohde H., Katic J., Paschold R. Импульсная дуговая пайка плавящимся электродом в защитном газе листовых материалов с покрытием (разработка ЭСАБ), с. 20–23.

Altemuhl B. Применение проволок с рутиловым сердечником для сварки высокопрочных сталей при производстве кранов, с. 24–27.

Mariani F. Новая сварочная проволока фирмы ЭСАБ Eco Mig, используемая европейским отделением FAI Comatsu Industries для сварки землеройных машин, с. 28–32.

Blome K. Сварка гидроцилиндров с применением процесса МАГ и МАГ в тандем с присадочной проволокой ОК Tubord 14/11, с. 33–35.



(Великобритания). —
2000. — № 109
(англ. яз.)

Smith L., Threadgill P. Соединение магния — новые разработки в помощь промышленному производству, с. 3.

Dawes C. Сварка трением с перемешиванием, но в 3 раза быстрее, с. 7.

Nello O., Dance B. Обеспечение качества с помощью электронно-лучевой диагностики, с. 8.



(Великобритания). —
2000. — Vol. 68,
№ 10 (англ. яз.)

Dewsnap H. Строительство подвесного моста в Китае для скоростной восточной трассы, с. 7–9.

Использование сплавов алюминия и магния для снижения массы автомобильных компонентов, с. 10–12.

Kellar E. J., Jones I. A. Новшества в области клеевых соединений и сварки тканей из синтетических тканей, с. 13–15.

Johnson R. Сварка трением с перемешиванием находит свое применение для аустенитных нержавеющей сталей, с. 16–17.

Loyko M. M., Shefel V. V. Решение проблемы трещинообразования в ЗТВ сварных швов среднеуглеродистых сталей, с. 18–19.

Роботизированная система для сварки оконных рам автомобилей, с. 20.