



На вырезанных из пластин с наплавками темплетов после шлифовки и соответствующего травления контуров швов выполняли разметку линий нанесения надрезов таким образом, чтобы вершина надреза размещалась в исследуемой зоне, т. е. в шве или на участке крупного зерна ЗТВ (ГОСТ 13585). Затем из темплетов изготовляли образцы для испытаний на ударный изгиб типа Менаже (ГОСТ 6996, тип VIII). Для оценки сопротивляемости металла ЗТВ хрупкому разрушению при одной и той же температуре изготовляли по 6...7 образцов с учетом сложности нанесения надреза механическим способом в указанной зоне. По результатам испытаний выбирали наименьшие значения ударной вязкости металла ЗТВ при конкретной температуре. Наиболее хрупкий металл в сварном соединении расположен на участке крупного зерна. Характер же разрушения образца при ударном нагружении определяется свойствами металла, находящегося у вершины надреза [4].

Графическая интерпретация полученных результатов, а также зоны распределения максимальной твердости в исследуемых участках сварных соединений, определенные на приборе Виккерса при нагрузке 50 Н (ГОСТ 2999), показаны рис. 1 и 2.

Очевидно, что ударная вязкость металла шва незначительно изменяется в зависимости от глубины, на которой осуществляется сварка, и при испытаниях образцов при комнатной температуре имеет неплохие значения (как для подводной мокрой дуговой сварки). Однако при отрицательной температуре ее показатели не отвечают нормативным требованиям гарантированного сопротивления хрупкому разрушению (меньше 30 Дж/см²). Для металла ЗТВ более заметно охрупчивание в зависимости от глубины

погружения, особенно при испытании образцов при -20 °С. Факт охрупчивания металла ЗТВ подтверждается результатами измерения твердости, которая в указанной зоне может достигать HV 430.

На рис. 2 показан характер изменения сопротивляемости хрупкому разрушению в зависимости от температуры испытаний как металла шва, так и металла ЗТВ. Из рисунка следует, что требуемая ударная вязкость металла на указанных участках сварных соединений, выполненных мокрой дуговой сваркой порошковой проволокой на глубинах 20...100 м, обеспечивается при температурах эксплуатации конструкций, превышающих -10 °С. А это удовлетворяет требованиям строительства подводных трубопроводов и позволяет расширить область применения подводных ремонтных технологий мокрым способом.

1. Грецкий Ю. Я., Максимов С. Ю. Структура и свойства соединений низколегированных сталей при подводной мокрой сварке покрытыми электродами // Автомат. сварка. — 1995. — № 5. — С. 7-11.
2. Грецкий Ю. Я., Максимов С. Ю. Металлургические особенности подводной мокрой сварки покрытыми электродами // Там же. — 1994. — № 12. — С. 10-14.
3. Properties of wet welded joints / P. Szlagowski, H. Stugff, P. Loebel et al. // 21st Annual OTC. (Houston, May 1-4, 1989). — Houston, 1989. — P. 5-13.
4. Иващенко Г. А., Новикова Д. П. Структурная и механическая неоднородность ЗТВ и ударная прочность сварных соединений конструкционных сталей // Автомат. сварка. — 1988. — № 12. — С. 5-9, 15.

The effect of dipping depth and test temperature on impact strength value of 17G1S steel welded joint regions is considered.

Поступила в редакцию 03.10.2002,
в окончательном варианте 13.11.2002

РАЗРАБОТАНО В ИЭС

МНОГОЦЕЛЕВОЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ ДУГОВЫХ СПОСОБОВ СВАРКИ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ

Дуговые способы сварки и наплавки плавящимся электродом в машиностроительных отраслях промышленности являются ведущими среди всех известных способов как по объему и стоимости продукции, так и по количеству занятых рабочих и действующих установок. Широкая номенклатура свариваемых материалов, высокие требования к качеству сварочных и наплавочных работ вызывают необходимость в применении различных способов дуговой сварки и наплавки.

Разработанный в ИЭС им. Е. О. Патона многоцелевой источник питания пригоден при осуществлении всех известных

способов автоматической, механизированной, ручной электродуговой сварки и наплавки плавящимся электродом изделий из различных материалов с высоким качеством. Перечень способов электродуговой сварки и наплавки, для которых предназначен разработанный многоцелевой источник питания, видов свариваемых материалов и обеспечиваемых им преимуществ по сравнению с известными источниками приведен в таблице.

Способ дуговой сварки	Свариваемые материалы	Преимущества по сравнению с известными источниками
Механизированная и автоматическая в CO ₂ постоянным током	Стали	Сокращение потерь на разбрызгивание электродного металла на 40...50%, уменьшение зарызгивания изделий, повышение производительности и снижение стоимости работ за счет уменьшения затрат на зачистку изделий от брызг и расхода сварочной проволоки
Механизированная и автоматическая в CO ₂ модулированным током	»»	Управление размерами, формой и внешним видом швов, улучшение механических свойств металла шва, околошовной зоны и служебных характеристик сварных соединений
Механизированная и автоматическая сварка в смесях газов Ar + CO ₂ , Ar + CO ₂ + O ₂ , Ar + O ₂ , Ar + N ₂ постоянным и модулированным током	»»	Расширение диапазона сварочных токов со стабильным устойчивым процессом без разбрызгивания металла, уменьшение требований к точности сборки; сварка по увеличенным зазорам и превышениям кромок, улучшение товарного вида и служебных характеристик сварных соединений



Продолжение таблицы

Способ дуговой сварки	Свариваемые материалы	Преимущества по сравнению с известными источниками
Механизированная автоматическая наплавка порошковой проволокой без защиты зоны дуги постоянным, модулированным током	»»	Обеспечение возможности наплавки изношенных деталей как большой, так и малой толщины, повышение твердости и износостойкости наплавленного металла
Импульсно-дуговая сварка плавящимся электродом (ИДСПЭ) в инертных газах, смесях инертных и активных газов	Сплавы на основе алюминия, меди, титана, стали обычные и высококачественные	Обеспечение высокого качества сварных соединений на ответственных изделиях из различных материалов в широком диапазоне свариваемых толщин, сварка в различных пространственных положениях
ИДСПЭ и наплавка с частотно-, широтно- и амплитудно-импульсной модуляцией параметров режима сварочного процесса	Сплавы на основе меди (бронзы, латуни), алюминия, титана, стали обычные и высококачественные	Аналогов нет. Уменьшение требований к качеству подготовки свариваемых кромок. Обеспечение сварки по увеличенным зазорам. Уменьшение количества дефектов в сварных швах, повышение показателей их служебных характеристик. Улучшение товарного вида сварных соединений
Ручная электродуговая сварка штучными обмазанными электродами всех диаметров постоянным током	Стали	Расширение на 20..30 % диапазона сварочных токов с устойчивым стабильным качественным процессом, исключение стартовой пористости швов
Ручная электродуговая сварка модулированным током	»»	Значительное облегчение сварки вертикальных швов. Улучшение механических свойств металла шва, околошовной зоны и служебных характеристик соединений

Основные технические характеристики

разработанного многоцелевого источника питания

Напряжение 3-фазное питающей сети, В	380 ⁺¹⁹ ₋₃₈
Напряжение холостого хода выпрямленное, В	90 ± 5
Ток первичный холостого хода, А	< 8
Пределы плавного регулирования сварочного тока, А	40...500
Пределы плавного регулирования рабочего напряжения, В	16...60
Амплитуда импульсов тока, плавно, А	до 800
Длительность импульсов тока, плавно, с	(1...5)·10 ⁻³
Частота плавного следования импульсов тока, Гц	30...300
Пределы плавного регулирования длительности модулированного тока, с	0,01...1,0
Пределы плавного регулирования частоты модуляции, Гц	0,5...30,0
Режим работы (ПН) при десятиминутном цикле и номинальном сварочном токе 500 А, %	60
Режим работы (ПН) при десятиминутном цикле и номинальном сварочном токе 315 А, %	100
Габаритные размеры, мм:	
длина	650
ширина	620
высота	1600
Масса, кг	570

Использование одного универсального многоцелевого источника питания при осуществлении многих способов дуговой

сварки и наплавки позволяет, кроме указанных в таблице преимуществ, добиться резкого уменьшения затрат на приобретение гаммы источников питания, экономии электроэнергии, снижения затрат рабочего времени на монтаж и переналадку, эффективного и экономичного использования рабочих площадей, что особенно важно в условиях судостроения и судоремонта.

По комплексу сварочно-технологических возможностей, параметров и преимуществ (см. таблицу) подобных многоцелевых источников питания для выполнения сварочных, наплавочных, ремонтных и восстановительных работ из различных материалов в Украине, странах СНГ и за рубежом не имеется.

За дополнительной информацией просьба обращаться по тел.: (044) 227-44-78, 261-52-31. П. П. Шейко, В. М. Павишук, В. Е. Пузаненко, А. М. Жерносеков.

УДК 621.79(088.8)

ПАТЕНТЫ В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА*

Устройство для подачи сварочной проволоки, включающее корпус, эластичный элемент, образующий со стенками корпуса пневматическую камеру с впускным отверстием для подачи газа и выпускным клапаном, механизм подачи сварочной проволоки, связанный с эластичным элементом и с направляющим штоком, расположенным соосно с эластичным элементом. Приведены отличительные признаки. Патент Украины 49536А. Н. С. Бубновский, А. П. Кривошея [9].

Шихта порошковой проволоки для механизированной сварки в углекислом газе, отличающаяся тем, что дополнительно содержит титанат калия и комплексную лигатуру титан-силициум-алюминий-железо при следующем соотношении компонентов, мас. %: 40...71 диоксида титана; 7...12 диоксида кремния; 2...4

оксида натрия; 0,5...1 оксида калия; 0,5...2 фторида кальция; 6...10 ферросилиция; 5...12 титаната калия; 8...17 лигатур-титан-силициум-алюминий-железо. Патент Украины 49651А. А. Н. Алимов, А. М. Микитенко, А. А. Саньконович [9].

Способ выполнения сварочного соединения и транспортно-складской контейнер для кассет с использованным ядерным топливом, изготовленный этим способом, предполагающий соединение по меньшей мере трех деталей с многократным стыком, причем детали соединяют на разделительном стыке сварным швом. Приведены отличительные признаки способа. Патент Украины 48943. Х.-Ю.Канцлер, Х. Хаммер, Р. Лауг, В. Ботцем (ГНБ Гезельшафт фюр Нуклеар-Бехультер Мбх, Германия) [9].

Способ нанесения антифрикционных покрытий, отличающийся тем, что процесс осуществляют в сменном электромагнитном

*Приведены сведения о патентах, опубликованных в бюллетенях Украины «Промислова власність» за 2002 г. (в квадратных скобках указан номер бюллетеня).