



3 (37) 2004

Журнал выходит 6 раз в год.
Издается с апреля 1998 г.
Подписной индекс **22405**

Журнал награжден Почетной грамотой и Памятным знаком Кабинета Министров Украины

Свидетельство о регистрации КВ № 3102 от 09.03.98

Учредители: Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины, Государственное внедренческое предприятие «Экотехнология»

Издатель: ГВП «Экотехнология»

Издание журнала поддерживают:



Общество сварщиков Украины, Национальный технический университет Украины «КПИ»
Журнал издается при содействии UNIDO

Главный редактор К. А. Ющенко

Зам. главного редактора Б. В. Юрлов, Е. К. Доброхотова

Редакционная коллегия: В. В. Андреев, В. Н. Бернадский, Ю. К. Бондаренко, [Л. Н. Горбань], Ю. В. Демченко, В. М. Илюшенко, А. А. Кайдалов, О. Г. Левченко, П. П. Проценко, И. А. Рябцев, А. М. Сливинский

Редакционный совет: В. Г. Фартушный (председатель), Н. М. Кононов, П. А. Косенко, М. А. Лактионов, Я. И. Микитин, Г. В. Павленко, В. Н. Проскудин, А. Д. Размышляев, А. В. Щербак

Редакция: Т. Н. Мишина, А. Л. Берзина, В. Ю. Демченко, Н. В. Кильчевский

Маркетинг и реклама Е. Б. Юрлов, Т. В. Гегельский

Верстка Т. Д. Пашигорова, А. Е. Рублева

Адрес редакции 03150 Киев, ул. Горького, 62

Телефон +380 44 268 3523, 227 6502

Факс +380 44 227 6502

E-mail welder@svitonline.com

URL <http://www.et.ua/welder/>

Представительство в Беларуси Минск
Вячеслав Дмитриевич Сиваков
+375 17 213 1991, 246 4245

Представительство в России Москва
Александр Николаевич Тымчук
+7 095 291 7733 (т./ф.)
e-mail: welder@sovintel.ru
www.welder.ru
ООО «АНТ «Интеграция»

Представительство в Прибалтике Вильнюс
Александр Шахов
+370 2 47 4301
ПФ «Рекламос Центрас»

Представительство в Болгарии София
Стоян Томанов
+359 2 953 0841, 954 9451 (ф.)
e-mail: evertood@mail.bg
ООД «Еверт-КТМ»

За достоверность информации и содержание рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели. Мнение авторов статей не всегда совпадает с позицией редакции. Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Предоставленные материалы должны быть напечатаны с указанием авторов, адреса, телефона. Редакция оставляет за собой право редактировать и сокращать статьи. Переписка с читателями — только на страницах журнала. При использовании материалов в любой форме ссылка на «Сварщик» обязательна.

Подписано в печать 08.06.2004. Формат 60×84 1/8.
Печать офсетная. Бумага офсетная №1.
Гарнитура PetersburgCTT. Усл. печ. л. 5,0. Уч.-изд. л. 5,2.
Зак. № 08/06 от 08.06.2004. Тираж 3000 экз.
Печать ООО «Людопринт Украина», 2004.
01023 Киев, ул. Ш. Руставели, 39-41, к. 1012-1014.
Тел. (044) 220-0879, 227-4280.

© «Экотехнология», «Сварщик», 2004

Информационно-технический журнал Сварщик™

Технологии
Производство
Сервис



СОДЕРЖАНИЕ

Новости техники и технологии 3

ОКТБ ИЭС им. Е. О. Патона — 45 лет

- Высокоэффективная техника и новые технологии — база для успешного решения задач энерго- и ресурсосбережения. С. И. Прутула, В. С. Романюк, В. А. Лебедев, В. Г. Пичак, А. Н. Саидов, И. С. Букин 6

Производственный опыт

- Способы плазменной наплавки, применяемые в странах СНГ. Е. Ф. Переплетчиков 9
- Внепечная объемная термообработка корпусного оборудования нагревом изнутри. А. И. Лавров, П. Б. Ловырев, В. А. Бабкин, В. С. Мокшанов, Н. М. Кабанов, П. М. Корольков 14
- Огнепреградительные устройства завода «Донмет». В. А. Сергиенко, И. И. Гумешаймер 17

Заготовительное производство

- Выбор оборудования и способа резки металлов. Повышение эффективности кислородной резки (часть 1). М. М. Лилько 20

Наши консультации 25

Технологии и оборудование

- Особенности местной термообработки сварных соединений толстостенных трубопроводов. П. М. Корольков 28
- Ремонт лопаток турбин лазером. Технология будущего. Эндрю Додд, Януш Билах 34
- Комплекс МКТ 1420 для термообработки стыков труб в полевых условиях. А. С. Письменный, Е. А. Пантелеймонов 36

Юбилей

- РУП «Гомельский завод пусковых двигателей» — 60 лет. Вторая молодость! И. Клевко 37

Интеллектуальная собственность

- Охрана и защита прав на объекты интеллектуальной собственности в Украине. В. С. Сидорук 38

Охрана труда

- Новая модификация устройства очистки и подачи воздуха в зону дыхания сварщика. Н. И. Ильинский, О. Г. Левченко 42

Из истории сварки

- Конфорд Эвери Адамс и Американское сварочное общество. А. Н. Корниенко 43

- Портативные машины с механизированной и ручной подачей для механической подготовки кромок под сварку. И. В. Садовников, С. Е. Попов 45

Торговый ряд 47

Выставки

- 11-я Международная специализированная выставка «Сварка-2004». А. А. Кайдалов 58

2004

май-июнь



Новини техніки і технології	3
ОКБ ІЕЗ ім. Є. О. Патона — 45 років	
○ Високоєфективна техніка і нові технології — база для успішного рішення задач енерго- та ресурсозбереження. С. І. Прутула, В. С. Романюк, В. О. Лебедев, В. Г. Пичак, А. Н. Саїдов, І. С. Букін	6
Виробничий досвід	
○ Способи плазмового наплавлення, що застосовуються в країнах СНД. Є. Ф. Переплетчиков	9
○ Позапічна об'ємна термообробка корпусного устаткування нагріванням зсередини. А. І. Лавров, П. Б. Ловицький, В. А. Бабкін, В. С. Мокшанов, Н. М. Кабанов, П. М. Корольков	14
○ Вогнеперепиняючі пристрої заводу «Донмет». В. О. Сергієнко, І. І. Гуменшаймер	17
Заготівельне виробництво	
○ Вибір обладнання і способу різання металів. Підвищення ефективності кисневого різання (частина 1). М. М. Лілько	20
Наші консультації	25
Технології і обладнання	
○ Особливості місцевої термообробки зварних з'єднань товстостінних трубопроводів. П. М. Корольков	28
○ Ремонт лопаток турбін лазером. Технологія майбутнього. Ендіро Додд, Януш Білах	34
○ Комплекс МКТ 1420 для термообробки стиків труб у польових умовах. А. С. Письменний, Є. А. Пантелеймонов	36
Ювілеї	
○ РУП «Гомельський завод пускових двигунів» — 60 років. Друга молодість! І. Клевко	37
Інтелектуальна власність	
○ Охорона і захист прав на об'єкти інтелектуальної власності в Україні. В. С. Сидорук	38
Охорона праці	
○ Нова модифікація пристрою очищення і подачі повітря в зону дихання зварника. Н. І. Ільїнський, О. Г. Левченко	42
З історії зварювання	
○ Конфорд Евері Адамс і Американське зварювальне товариство. О. М. Корнієнко	43
● Портативні машини з механізованою і ручною подачею для механічної підготовки кромок під зварювання. І. В. Садовников, С. Є. Попов	45
Торговельний ряд	47
Виставки	
○ 11-та Міжнародна спеціалізована виставка «Зварювання-2004». А. А. Кайдалов	58

CONTENTS

News of technique and technology	3
Developmental Design Bureau of the E. O. Paton Electric Welding Institute — 45 years	
○ High effective technique and new technologies is as base for successful decision of problems of energy and resource savings. S. I. Prutula, V. S. Romanyuk, V. A. Lebedev, V. G. Pichak, A. N. Saidov, I. S. Bukin	6
Industrial experience	
○ Methods of plasma cladding which use in NIS. E. F. Perepletchikov	9
○ Outside furnace volume thermal treatment of corps equipment by inner heating. A. I. Lavrov, P. B. Lovyrev, V. A. Babkin, V. S. Mokshanov, N. M. Kabanov, P. M. Korol'kov	14
○ Flame protective devices of plant «Donmet». V. A. Sergienko, I. I. Gumenshaimer	17
Preparation production	
○ Choice of equipment and method of metal cutting. Increasing of effectiveness of oxygen cutting (part 1). M. M. Lil'ko	20
Our consultations	25
Technologies and equipment	
○ Peculiarities of local thermal treatment of weld joints of thick-walled pipelines. P. M. Korol'kov	28
○ Laser repair of turbine blades. Technology of future. Andrew Dodd, Janusz Bialach	34
○ System MKT 1420 for thermal treatment of pipe joints in field conditions. A. S. Pis'mennyi, E. A. Panteleymonov	36
Jubilees	
○ RUP «Gomel plant of starting engines» — 60 years. Second youth! I. Klevko	37
Intellectual property	
○ Protection and defense of rights on objects of intellectual property in Ukraine. V. S. Sidoruk	38
Labor protection	
○ New modification of device of clearing and supply of air in zone of welder breath. N. I. Il'inskiy, O. G. Levchenko	42
From history of welding	
○ Conford Every Adams and American Welding Society. A. N. Kornienko	43
● Portable machines with mechanizing and manual feeding for mechanical preparation of edges to welding. I. V. Sadovnikov, S. E. Popov	45
Trade line	47
Exhibitions	
○ 11 th International specialized exhibition «Welding-2004». A. A. Kaydalov	58

Сварщик

Технології
Виробництво
Сервіс



3 (37) 2004

Журнал виходить 6 раз на рік.
Видається з квітня 1998 р.
Передплатний індекс 22405

Журнал нагороджений Почесною грамотою і
Пам'ятним знаком Кабінету Міністрів України

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 3102 від 09.03.98

Засновники:

Інститут електрозварювання
ім. Є. О. Патона НАН України,
Державне впроваджувальне
підприємство «Екотехнологія»

Видавець:

ДВП «Екотехнологія»

Видання журналу підтримують:

Товариство зварників України,
Національний технічний університет
України «КПІ»



Журнал видається за сприяння
UNIDO

Головний редактор

К. А. Ющенко

Заст. головного редактора

Б. В. Юрлов, Є. К. Доброхотова

Редакційна колегія:

В. В. Андрєєв, В. М. Бернадський,
Ю. К. Бондаренко, Л. М. Горбань,
Ю. В. Демченко, В. М. Ілющенко,
А. А. Кайдалов, О. Г. Левченко,
П. П. Проценко, І. О. Рябцев,
А. М. Сливинський

Редакційна рада:

В. Г. Фартушний (голова),
М. М. Кононов, П. О. Косенко,
М. О. Лактіонов, Я. І. Микитин,
Г. В. Павленко, В. М. Проскурдін,
О. Д. Розмишляєв, О. В. Щербак

Редакція:

Т. М. Мішина, Г. Л. Берзіна,
В. Ю. Демченко, М. В. Кільчевський

Маркетинг і реклама

Є. Б. Юрлов, Т. В. Гегельський

Верстка

Т. Д. Пашигорова, А. Є. Рубльова

Адреса редакції

03150 Київ, вул. Горького, 62

Телефон

+380 44 268 3523, 227 6502

Факс

+380 44 227 6502

E-mail

welder@svitonline.com

URL

<http://www.et.ua/welder/>

Представництво в Білорусі

Мінськ
Вячеслав Дмитрович Сиваков
+375 17 213 1991, 246 4245

Представництво в Росії

Москва
Олександр Миколайович Тимчук
+7 095 291 7733 (т./ф.)
e-mail: welder@sovintel.ru
www.welder.ru
ТОВ «АНТ «Інтеграція»

Представництво в Прибалтиці

Вільнюс
Олександр Шахов
+370 2 47 4301
ПФ «Рекламос Центрас»

Представництво в Болгарії

Софія
Стоян Томанов
+359 2 953 0841, 954 9451 (т./ф.)
e-mail: evertood@mail.bg
ООД «Еворт-КТМ»

За достовірність інформації та зміст реклами відповідальність несуть автори та рекламодавці. Думка авторів статей не завжди співпадає з позицією редакції. Рукописи не рецензуються і не повертаються. Представлені матеріали повинні бути надруковані із зазначеною адреси, телефону. Редакція залишає за собою право редагувати та скорочувати статті. Листування з читачами — тільки на сторінках журналу. У разі використання матеріалів у будь-якій формі посилання на «Сварщик» обов'язкове.

Підписано до друку 08.06.2004. Формат 60×84 1/8.
Офсетний друк. Папір офсетний №1, Гарнітура PetersburgCTT. Ум. друк. арк. 5,0. Обл.-вид. арк. 5,2.
Зам. № 08/06 від 08.06.2004. Тираж 3000 прим.
Друк ТОВ «Людопринт Україна», 2004.
01023 Київ, вул. Ш. Руставелі, 39–41, к. 1012–1014.
Тел. (044) 220–0879, 227–4280.

© «Екотехнологія», «Сварщик», 2004



Компьютерная система управления КСУ КС 02 для контактных точечных машин

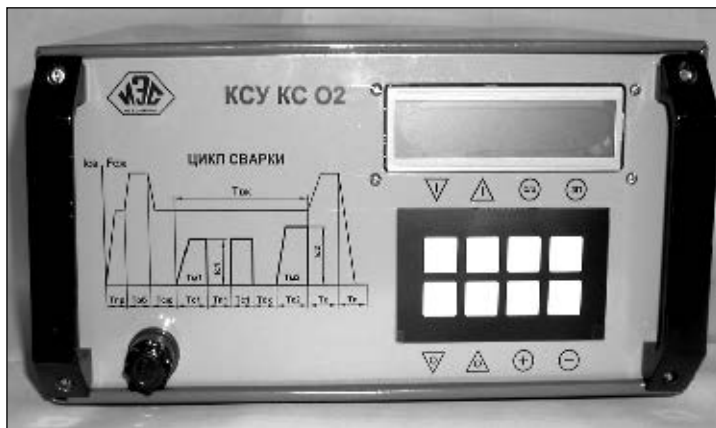
Система предназначена для управления циклом сварки и контроля процесса применительно к стационарным и подвесным одно- и двухпостовым машинам переменного тока.

Функции системы:

- задание и выполнение циклограммы режима сварки: предварительное сжатие, сжатие, сварка с модуляцией тока 1, охлаждение, сварка с модуляцией тока 2, ковка с включением процесса во время прохождения тока, пауза;
- управление тиристорным контактором и четырьмя электропневмоклапанами;
- компенсация изменения напряжения питающей сети;
- стабилизация действующего значения силы сварочного тока;
- автоматическая настройка на cosφ сварочной машины;
- измерение силы сварочного тока, напряжения между электродами и напряжения питающей сети;
- контроль качества сварки по допустимым отклонениям силы сварочного тока и/или напряжения между электродами и/или прогнозирование диаметра ядра сварной точки по математической модели либо нейронной сети;
- хранение в памяти системы восьми заданных режимов сварки при отключении напряжения питания;
- автоматический выбор любого из восьми заданных режимов от внешнего сигнала управления;
- самодиагностика системы;
- связь с персональным компьютером через канал последовательного обмена RS 232 или RS 485;
- программная защита от несанкционированного доступа к заданию параметров режима сварки;
- защита выходных цепей управления ЭПК, тиристорным контактором и т. п. от перегрузок.

Техническая характеристика системы:

Длительность всех операций цикла сварки, периоды 1–99
 Диапазон задания силы сварочного тока, кА. 4,0–50
 Приведенная погрешность измерения силы сварочного тока и напряжения между электродами, % 3,0



Приведенная погрешность стабилизации силы сварочного тока и компенсации колебания напряжения сети

в диапазоне +10...–20%, % 3,0
 Напряжение питания, В. 380
 Потребляемая мощность, Вт, не более . . 30
 Габаритные размеры, мм. 290×155×300
 Масса, кг, не более 8

Система имеет удобную панель управления с мембранной клавиатурой и жидкокристаллическим дисплеем, что обеспечивает простоту и наглядность задания сложной циклограммы процесса сварки. ● #441

В. Г. Кривенко, канд. техн. наук,

Инженерный центр «Сварка давлением»,

П. М. Руденко, В. С. Гавриш,

кандидаты техн. наук,

ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины

Портативный паяльник холодной сварки

Новый паяльник питается всего лишь от батарей АА, но тем не менее позволяет достичь температуры плавления олова в течение секунды. За 5 секунд жало паяльника охлаждается до комнатной температуры.

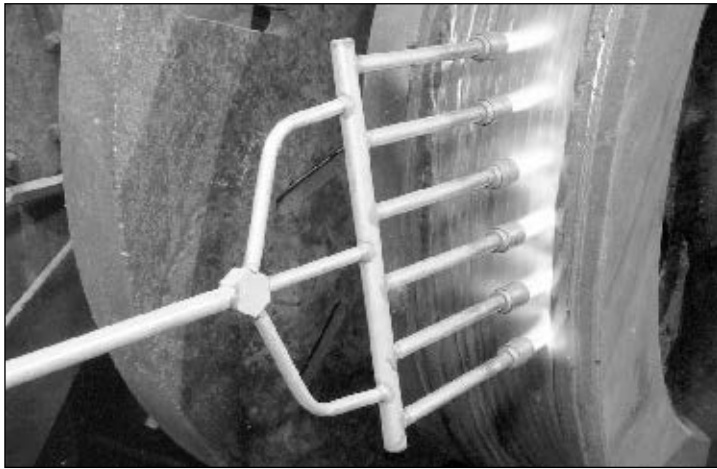
Портативный паяльник очень удобен, тем более что имеющиеся аналоги слишком сложны и довольно опасны.

Секрет быстрого нагрева и остывания паяльника – специальный сплав, применяемый в жале устройства, моментально нагревающийся и быстро охлаждающийся. Паяльник не использует высокоэнергетических источников питания, ведь для нагрева кончика иглы нужно намного меньше энергии, чем для обычного жала паяльника. Достаточно четырех обыкновенных батареек. Одного комплекта батарей хватит на 700 нагреваний паяльного жала. На эргономичной ручке устройства присутствует датчик температуры наконечника. ● #442

«PROext – Новосту» (<http://news.proext.com/>)



Новая газовоздушная горелка



Основной объем восстановительных работ, выполняемых автоматической наплавкой под слоем флюса АН-348А проволокой Нп-30ХГСА диаметром 4–5 мм на специализированной установке АД-231, приходится на крановые колеса из Ст35Л и выше, а также ролики из стали 40Х рабочего рольганга стана 1050. Для качественной наплавки необходим предварительный подогрев изделий до заданной температуры. С этой целью в ремонтном производстве используют газовые горелки. Промышленность не выпускает специальные горелки для подогрева цилиндрических изделий под наплавку, а горелки собственной конструкции зачастую оказываются малоэффективными.

ЗАО «Донмет» (Краматорск) разработало ручную газовоздушную горелку типа ГВ «Донмет 265» для нагрева изделий перед наплавкой до температуры 300 °С. Горелка работает на смеси природного газа и сжатого воздуха, подаваемого от цеховой сети.

Техническая характеристика:

Кол-во мундштуков в наконечнике, шт. . . . 6
 Ширина полосы нагрева, мм 300
 Давление, МПа:

сжатого воздуха 0,4
 природного газа (метан) 0,0025

Расход, м³/ч:

сжатого воздуха 21,17
 природного газа (метан) 2,0

Масса, кг 1,22

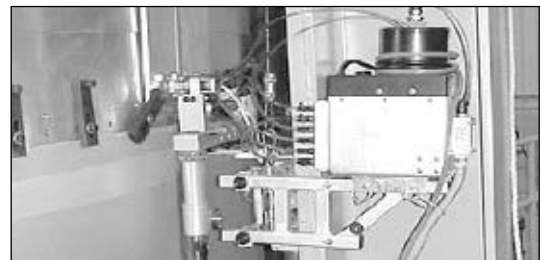
Проведенные испытания при нагреве кранового колеса диаметром 910 мм и ролика рабочего рольганга размером 300×4500 мм показали, что горелка работает устойчиво, пламя стабильно, процесс нагрева эффективен благодаря максимальному приближению факела пламени к изделию. Если раньше на подогрев колеса диаметром 910 мм до температуры 300 °С затрачивали примерно 2,5 ч, то теперь — около 1,2 ч. Сейчас на предприятии используют четыре таких горелки. ● #443

А. Н. Ростиков, В. И. Медовар,
 инженеры, ОАО «Днепроспецсталь»

Эффективный контроль швов при ротационной сварке трением

Ротационную (STIR) сварку трением применяют для материалов, которые трудно соединить другим способом, например, ряд алюминиевых сплавов. Качество такой сварки очень высокое; тесты показывают, что в швах нет пор, структура материала однородна. Однако этот процесс может порождать мелкие дефекты, которые очень трудно выявить.

Наилучший метод контроля швов глубиной 3–15 мм, сваренных трением, — ультразвуковые фазированные решетки. Из-за формы шва невозможно применять растровое сканирование, но фазированные решетки позволяют проконтролировать весь шов за один проход. С их помощью можно также производить поперечное сканирование для выявления поперечных дефектов. Оптимизация угла контроля позволяет максимизировать вероятность выявления дефектов. Увеличение количества зон, покрываемых фазированной решеткой, дает возможность точно определять размеры и расположение дефектов. Высокая скорость, точность и достоверность делают фазированные решетки единственным устройством для контроля сварных швов, полученных трением. Фазированные решетки позволяют выявлять неполное проплавление, смыкание, свищи, дефекты в корне лицевой кромки шва, продольные и поперечные дефекты, пористость.

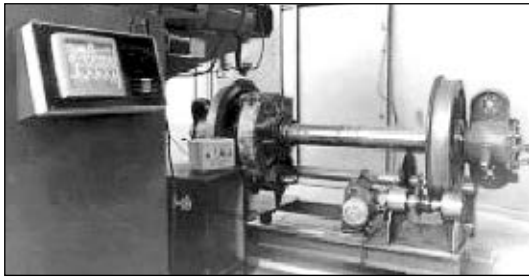


В дополнение к ультразвуковым фазированным решеткам для выявления очень малых дефектов неполного проплавления применяют матричные вихретоковые датчики, контролирующие корень шва с противоположной стороны пластины. Только при использовании вихретоковой матрицы можно обнаружить потенциально дефектные зоны в любом направлении.

Контроль выполняют одним проходом датчика. Данные выводят в виде С-скана (вид сверху), что помогает быстро интерпретировать результаты. Сочетание ультразвуковых фазированных решеток и матричных вихретоковых датчиков обеспечивает полный контроль швов при сварке трением. ● #444

R/D Tech (Quebec, Канада)

Установка плазменного упрочнения колесных пар



Применяется для плазменного поверхностного упрочнения критических поверхностей железнодорожных колес. При этом получают скорости нагрева и охлаждения материалов, существенно превышающие значения, характерные для традиционных способов упрочнения (закалка ТВЧ, газопламенная закалка и др.), что позволяет формировать упрочненный слой с высокими эксплуатационными свойствами.

Тонкий упрочненный поверхностный слой с аустенитной структурой имеет толщину до 20 мкм; в его глубину прорастают иглы «термообразного» мартенсита. Твердость верхнего слоя несколько ниже, чем у прилегающего слоя с игольчатой структурой.

Следующий слой толщиной до 1 мм имеет структуру низкоотпущенного «пакетного» мартенсита с микротвердостью

$H_m^{100}=500\text{...}740$. Тонкая структура этого слоя включает две составляющие — двойникованные пластины и более тонкие рейки мартенсита. Внутри двойникованных кристаллов мартенсита наблюдаются дисперсные частицы карбидов. Еще глубже находится область промежуточной неоднородной структуры, представляющая собой смесь участков тростомартенсита с $H_m^{100}=420$ и мартенсита с $H_m^{100}=610$. Ее толщина также достигает 1 мм. Далее следует промежуточная структура тростосорбита с $H_m^{100}=300\text{--}390$ толщиной до 1 мм, плавно переходящая к основному металлу. Структура основного металла колеса — сорбит отпуска с участками феррита по границам зерен ($H_m^{100}=300\text{...}320$).

Таким образом, плазменная обработка гребня и поверхности катания колеса обеспечивает плавный переход от закаленных структур к структурам основного металла колеса, что повышает прочность сцепления термоупрочненного слоя с основным металлом.

Техническая характеристика установки:

Потребляемая мощность, кВт	100
Расход рабочего газа, г/с	3–5
Рабочее давление, МПа:	
в газовой магистрали	0,2–0,5
воды на входе в элементы охлаждения	0,3–0,4
Расход охлаждающей воды, кг/с	0,8
Линейная скорость вращения поверхности катания колеса, мм/мин	50–300
Производительность в смену, колесных пар	20
Площадь установки, м ²	40
<i>Научно-технологический центр энергосберегающих процессов и установок Объединенного Института высоких температур Российской Академии наук (Москва) ● #445</i>	

Система управления электронно-лучевыми технологическими процессами «ПУЛЬСАР»

Предназначена для автоматического и программного управления процессами сварки, локальной термообработки, поверхностной закалки, гравировки и пайки изделий.

Система управления выполнена на базе персонального компьютера типа Pentium с минимальным объемом ОЗУ 32 Мб. В состав системы входят также платы вывода и ввода аналоговых сигналов, ввода-вывода дискретных и числоимпульсных сигналов, датчики температуры (до 8 шт.), катушка динамической развертки и система быстродействующей развертки электронного пучка.

Система управления обеспечивает:

- развертку электронного пучка в двух координатах — формы раstra: прямоугольник, круг, кольцо, произвольная (задается с помощью графического редактора, в т. ч. рисунок, текст), максимальное количество точек в растре 4000×4000, минимальное

время перемещения электронного пучка между двумя точками раstra 10 мкс;

- контроль температуры изделия в восьми произвольно заданных точках с графическим цветовым отображением;
- программное управление в функции времени и/или координат параметрами электронно-лучевой технологии (сварка, закалка, термообработка, пайка, гравировка) током электронного пучка, током фокусирующей электромагнитной линзы, формой, амплитудой и частотой развертки электронного пучка по координатам X, Y, направлением и скоростью его перемещения;
- отображение поверхности нагреваемого тела и раstra развертки электронного пучка в процессе нагрева;
- отображение в ходе технологического процесса формы, амплитуды и частоты развертки электронного пучка по координатам X, Y; силы тока электронного пучка и фокусирующей электромагнитной линзы; температуры нагрева изделия в восьми точках; времени нагрева изделия, направления и скорости перемещения электронного пучка по поверхности обрабатываемого изделия.

Система управления позволяет контролировать работу вакуумной системы электронно-лучевой установки. ● #446
А. А. Кайдалов, д-р техн. наук, НТК «ИЭС им.Е.О.Патона»,
В. Г. Ковалев, инж., НПО «Техномашприбор» (Львов)

Высокоэффективная техника и новые технологии — база для успешного решения задач энерго- и ресурсосбережения

*С. И. Притула, В. С. Романюк, инженеры, В. А. Лебедев, канд. техн. наук,
В. Г. Пичак, инж., ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины,
А. Н. Саидов, инж., ТадаЗ (Турсунзаде), И. С. Букин, инж., ОАО «АВИСМА» (Березняки)*

Десятилетия работы ОКТБ ИЭС им. Е. О. Патона позволили накопить огромный опыт разработки, конструирования и внедрения сварочного оборудования различного назначения и выбора характеристик для решения практически любых задач, связанных с соединением металлов, восстановлением конструкций и др. Уникальность такого опыта состоит в широте охвата задач в различных отраслях промышленности, строительства. Здесь можно отметить разработанное и внедренное оборудование для массового производства и применения (источники питания, полуавтоматы, тракторы, станки и автоматы) и ряд разработок, предназначенных для решения специальных задач. Это — оборудование для определенных, порой не имеющих аналогов в мировой практике, процессов, например, магнитно-импульсной сварки, некоторых разновидностей микроплазменной сварки, техника и технология для сварки в экстремальных условиях — под водой, в космосе, отдельных сборочно-сварочных линий, станков и установок и др. В ряде разработок определяющими были технологические решения.

Важным является то обстоятельство, что многие разработки ОКТБ ИЭС им. Е. О. Патона до настоящего времени (с известными решениями по модернизации) серийно производятся на предприятиях Украины и России и пользуются устойчивым спросом у потребителя. К числу таких предприятий можно отнести Каховский завод электросварочного оборудования, Овручский приборостроительный завод, Завод механического сварочного оборудования (Ильница), предприятие «Линкор» (Ставрополь) и другие. Следует особо отметить, что из нескольких тысяч проектов ОКТБ, абсолютное большинство воплотил в жизнь Опытный завод сварочного оборудования ИЭС им. Е. О. Патона. Этот завод практически полностью был задействован в реализации разработок ОКТБ.

В настоящее время во всех отраслях промышленности ужесточаются требования энерго- и ресурсосбережения. Эти требования вошли в ряд Государственных программ, и ОКТБ ИЭС им. Е. О. Патона принимает в них деятельное участие. Говоря об энерго- и ресурсосбережении, следует иметь в виду не только снижение затрат на основное производство, но и экономию времени, материальных ресурсов и энергии при эксплуатации оборудования, в частности сварочного, наплавочного и режущего. В последние годы, решая задачи энерго- и ресурсосбережения, ОКТБ ИЭС им. Е. О. Патона шло путем создания новых высокоэффективных образцов техники для сварки и смежных технологий, разработки новых технологических процессов и средств для их реализации. Покажем это на некоторых примерах.

Несколько лет тому назад в ОКТБ ИЭС им. Е. О. Патона была предложена концепция блочно-модульного конструирования дугового оборудования на основе базовой модели. С использованием этого принципа конструирования разработан ряд полуавтоматов типа ПШ107 различного функционального назначения — для сварки, наплавки и резки сталей, чугуна, сплавов алюминия. На *рис. 1* показан комплекс полуавтоматов типа ПШ107 для сварки наплавки и резки, подготовленный в ОКТБ для отправки заказчику. Различные модификации полуавтоматов этой гаммы учитывают множество особенностей и условия различных производств, а также их технические и экономические возможности. Такие разработки находят применение прежде всего в отраслях промышленности с большим энерго- и ресурсопотреблением.

К их числу относятся цветная металлургия, а также предприятия с электролизным производством алюминия и магния. Основная проблема этих предприятий — существенные потери электроэнергии в местах контактных соединений мощных шинопроводов электролизеров. Ранее эти соединения выполняли различными способами, в том числе способом сварки по Бенардосу с использованием угольного электрода или прижимными электродами, в частности, при соединении алюминиевых шин с медными. После анализа результатов сварки угольным электродом магистральных алюминиевых шинопроводов и отводов от них установлено, что металл шва в значительной мере отличается от металла шинопровода по структуре и химическому составу. Это приводит к 20–30%-ному росту электрического сопротивления в местах сварки по отношению к металлу шинопровода, следовательно, к пропорциональному увеличению потерь электроэнергии. В качестве изменений в технологии сварки алюминиевых магистральных шинопроводов и отводов от них предложена и реализована технология дуговой механизированной многопроходной сварки плавящимся электродом в среде аргона. Для этой цели использовался полуавтомат блочно-модульной конструкции типа ПШ107ВА, специально модернизированный для решения задач сварки в электролизном производстве с присущими ему сложностями эксплуатации. Отличительными особенностями этого полуавтомата, кроме возможности функционирования в атмосфере с влиянием агрессивных сред, являются: надежная подача электродной проволоки широкого диапазона диаметров (1,2–3,15 мм), возможность работы от любого источника сварочного тока с жесткой вольт-амперной характеристикой, стабилизация режима сварки с получением шва высокого качества. Применение этой технологии и оборудования позволило решить основную задачу — получить шов с необходимыми свойствами сварного контактного соединения. Технология отработана на Таджикском алюминиевом заводе (ТадАЗ) в Турсунзаде и Титано-магниевом комбинате в Березняках, Россия (предприятие ОАО «АВИСМА»).

Токоподвод к анодным и катодным брускам, выполненным из графитированного материала, как соединение металла с металлом до настоящего времени был вне сварочных технологий. Однако трудно



найти лучший контакт графитированного материала с металлом (алюминий к анодным брускам и сталь к катодным брускам), чем сварной. Поэтому при разработке новых конструкций контактных соединений для анодных брусков было использовано принципиально новое решение как по самому соединению, так и по технологии его выполнения. Это решение базируется на созданной в ИЭС им. Е. О. Патона технологии плазменной сварки шинопроводов из алюминиевых сплавов с графитированным материалом. Суть технологии заключается в высокотемпературном нагреве графитированного материала до такой температуры, при которой расплавленный сплав алюминия, смачивая поверхность этого материала, проникает в его пористую структуру, образуя прочное разветвленное сварное соединение. Большая поверхность соединения обуславливает хорошие электрические (малое электрическое сопротивление) и механические (прочность определяется только прочностью графитированного материала) свойства. Причем оборудование для реализации такой сварки достаточно простое — дуготрон, представляющий собой новую разновидность водоохлаждающего плазмотрона с оксидным катодом, но с дугой, горящей непосредственно на воздухе. Используемый источник сварочного тока — выпрямитель с падающей вольт-амперной характеристикой, номинальным током в диапазоне 630–1200 А. При этом важно, чтобы источник имел повышенное напряжение холостого хода, а

Рис. 1. Комплекс полуавтоматов типа ПШ107 для сварки, наплавки и резки



Рис. 2. Полностью сварное соединение анодного бруса с алюминиевым шинопроводом

также возможность плавного нарастания силы тока в процессе сварки. Такой тип источников сварочного тока с оригинальными техническими решениями по силовой части и системе управления и регулирования разработан при непосредственном участии ОКТБ, выпуск его готовится на Каховском заводе электросварочного оборудования.

При создании новой конструкции токоподводов к анодным брускам применяют специальные электроконтактные пробки (ЭКП) из сплава алюминия, которые вваривают в отверстие строго определенных размеров в теле бруса. С целью отслеживания тепловых и механических деформаций (относительных перемещений) в ЭКП вварены пучки алюминиевых стержней-компенсаторов. Далее к компенсатору приваривают токоведущую алюминиевую шину. Приварку стержней к шине осуществляют с использованием описанного выше полуавтомата типа ПШ107ВА, но с другими техническими характеристиками. Конструкция графитированного анодного бруса с вваренными пробками, пучками стержней-компенсаторов и токоподводящей шиной показана на рис. 2. Следует отметить, что, начиная с магистрального шинопровода и заканчивая анодным брусом, вся конструкция в части электроснабжения выполнена на основе сварочных технологий. Исследования и сравнительные испытания, проведенные с целью определения эффективности использования сварных контактных соединений, показали, что в этом случае экономится более 50% электроэнергии, которые ранее относились к непроизводительным затратам.

Отметим, что полуавтоматы разработки ОКТБ, оснащенные системами подачи тонких электродных проволок из сплавов алюминия, использовали и на других объектах, например, при ремонтной сварке алюминиевых контейнеров для транспортировки титановой губки на ОАО «АВИСМА». Ранее эту работу выполняли аргодуговой сваркой неплавящимся электродом. В результате внедрения полуавтоматов типа ПШ107ВА на этом участке производительность увеличилась в 5–6 раз при снижении расхода электроэнергии на 45–55%. При этом существенно сократилось число контейнеров, находящихся в обороте, что также значительно повлияло на показатели энерго- и ресурсосбережения предприятия.

Практически перед каждым металлургическим предприятием стоят задачи, связанные с восстановлением узлов и деталей машин, резкой металлов, сваркой чугуна, и ряд других. Их можно решить с помощью однотипных полуавтоматов блочно-модульной конструкции с разными функциональными возможностями (ПШ107В, ПШ107Р).

Так, на ТадАЗе после успешного внедрения гаммы полуавтоматов единой блочно-модульной конструкции, но с разными возможностями, принято решение увеличить поставки такого оборудования в несколько раз. Освоение гаммы полуавтоматов, а также технологий, реализуемых ими, было начато с подготовки и аттестации большой группы сварщиков (35 человек), специалистов по обслуживанию оборудования на предприятии представителями ОКТБ ИЭС им. Е. О. Патона. При этом, кроме основных теоретических знаний, навыков настройки режимов и практического выполнения различных видов сварки, наплавки и резки, дополнительно были даны рекомендации по организации рабочих мест, поставке электродных материалов, контролю за качеством выполнения работ.

Успех внедрения комплекса оборудования и технологий дуговой механизированной сварки сплавов алюминия и сталей на предприятиях металлургического и энергетического комплексов говорит о том, что опыт ОКТБ может быть полезен при разработке и изготовлении сварочного оборудования практически для всех направлений сварки и родственных технологий.

● #447



Способы плазменной наплавки, применяемые в странах СНГ

Е. Ф. Переплетчиков, канд. техн. наук, ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины

Первые промышленные способы плазменной наплавки были разработаны практически одновременно в США и СССР примерно 40 лет назад. В настоящее время известны многочисленные варианты плазменной наплавки с использованием в качестве присадки проволоки, прутков, порошков, паст и других материалов.

Способы плазменной наплавки классифицируют по роду тока, виду присадочного материала и другим признакам (рис. 1). В основном плазменную наплавку выполняют постоянным током прямой полярности. Обратную полярность используют реже. Наплавка переменным током возможна, но лишена перспектив. Переменный ток при плазменной наплавке используют только для подогрева присадочной проволоки.

Наплавленное изделие может быть нейтральным (рис. 2, а) — наплавка плазменной струей или включенным в электрическую цепь (рис. 2, б–е) — наплавка плазменной дугой.

По виду применяемого присадочного или электродного материала способы плазменной наплавки можно разделить на две основные группы: наплавка проволокой или прутком и наплавка порошком. Как правило, плазменную наплавку выполняют механизированным способом. Нередко процесс наплавки полностью автоматизирован. Вручную, используя в качестве присадки порошок либо прутки, наплавку выполняют в редких случаях.

Разновидностью плазменной наплавки по слою порошковой либо гранулированной присадки является центробежная плазменная наплавка. Для наплавки тонких (0,2–1 мм) слоев используют микроплазменную дугу. В этом случае присадочным материалом может служить порошок, порошковая проволока либо пруток.

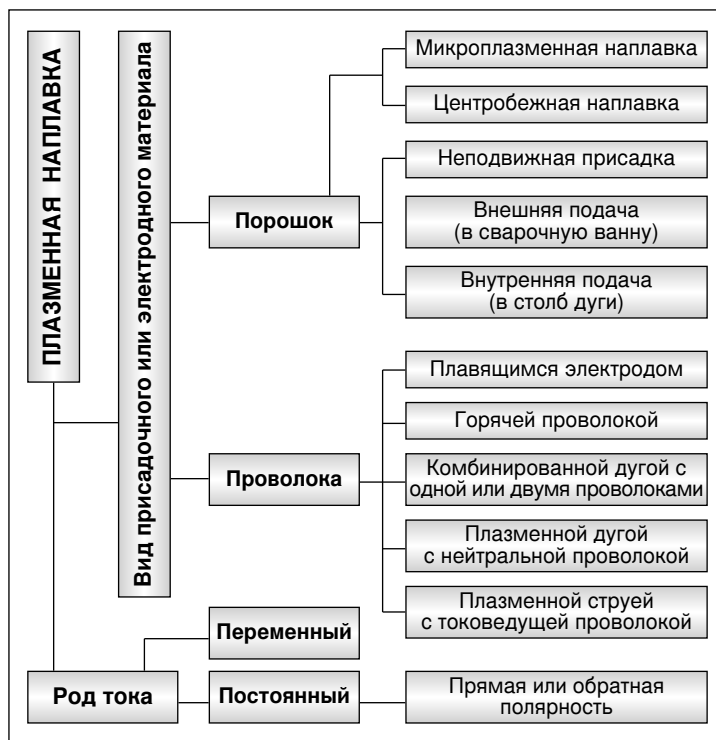
В настоящей статье кратко рассмотрены некоторые способы, нашедшие наиболее широкое применение на предприятиях стран СНГ, технология, материалы и оборудование для которых разработаны

в ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины.

Как видно из рис. 2, плазменную наплавку с присадкой проволоки можно выполнять по разным схемам. В СНГ используют в основном первые три способа, причем наиболее распространенной является наплавка с нейтральной присадочной проволокой (рис. 2, б). Из накопленного опыта промышленного применения этого способа можно выделить наплавку прецизионных вырубных штампов, используемых в приборостроении, радио- и электротехнической промышленности, а также наплавку замков бурильных труб.

Для ремонта указанных штампов весьма эффективной оказалась ручная микроплазменная наплавка порошковой проволокой диаметром 1,6–2,0 мм. Благодаря малому термическому воздействию (сила тока дуги всего 20–40 А) и небольшому объему наплавленного металла (для ремонта штампа обычно достаточно наплавить 0,5–2 г металла) восстановленные штампы сохраняют свою твердость, не нуждаются в последую-

Рис. 1. Классификация основных способов плазменной наплавки



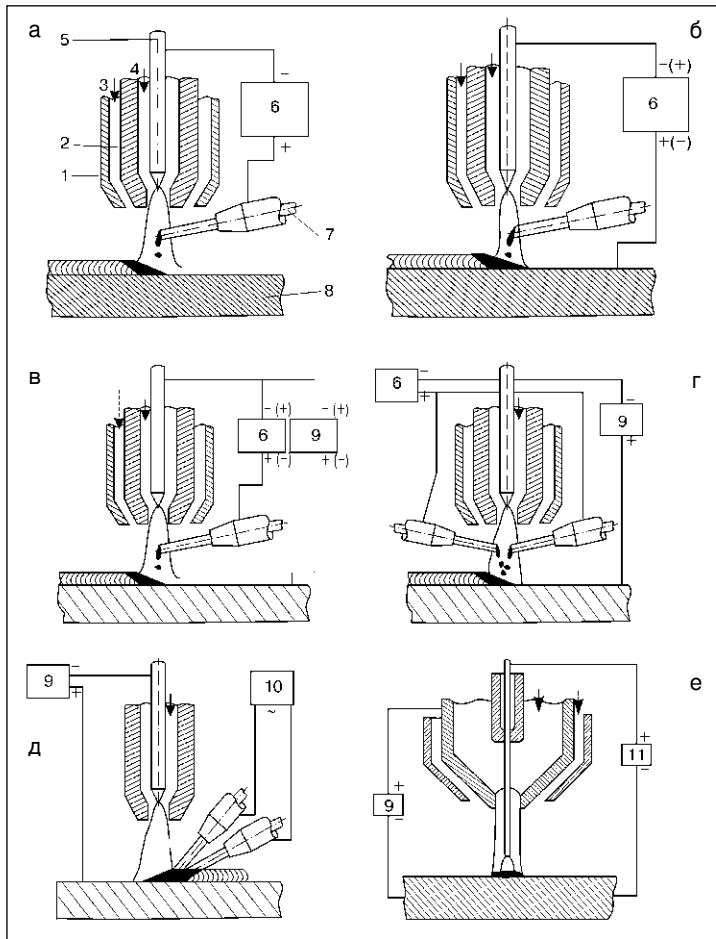


Рис. 2. Схемы плазменной наплавки: а — плазменной струей с токоведущей присадочной проволокой; б — плазменной дугой с нейтральной присадочной проволокой; в — комбинированная наплавка плазменной дугой с одной токоведущей присадочной проволокой; г — комбинированная плазменной дугой с двумя присадочными проволоками; д — горячей проволокой; е — плавящимся электродом (1 — защитное сопло; 2 — плазмообразующее сопло; 3 — защитный газ; 4 — плазмообразующий газ; 5 — электрод; 6 — источник питания косвенной дуги; 7 — присадочная проволока; 8 — основной металл; 9 — источник питания дуги прямого действия; 10 — трансформатор; 11 — источник питания дуги плавящегося электрода)



Рис. 3. Вырубные штампы и детали, восстановленные микроплазменной наплавкой

щей термообработке и требуют минимальных затрат на механическую обработку.

Другим примером плазменной наплавки, выполняемой с помощью микроплазменной дуги, является восстановление лопаток газовых турбин. Примеры восстановленных штампов и других деталей показаны на рис. 3. По сравнению с аргонодуговой наплавкой микроплазменная дает лучшие результаты за счет более локального нагрева и большей стабильности процесса, обусловленной, в частности, малой чувствительностью плазменной дуги к характерным для ручной наплавки колебаниям длины дугового промежутка.

Особенностью отечественной технологии плазменной наплавки замков бурильных труб является применение в качестве присадочного материала так называемого «ленточного релита», представляющего собой порошковую ленту малой ширины, состоящую из стальной оболочки и сердечника, в состав которого входят литой карбид вольфрама и компоненты для металлургической обработки металла сварочной ванны.

Для плазменной наплавки замков бурильных труб применяют специальные установки, наиболее распространенная из которых — УД-417 (рис. 4). Внешний вид наплавленных деталей приведен на рис. 5. Преимуществом плазменной наплавки этих деталей по сравнению с ацетиленокислородной и дуговой наплавкой являются значительно меньшие деформации деталей и меньшие размеры зоны термического влияния.

Плазменную наплавку с использованием присадки в виде кольца, которое изготавливают методом порошковой металлургии, применяют в производстве выпускных клапанов двигателей внутреннего сгорания. Характерная особенность этого способа состоит в том, что в процессе наплавки присадка неподвижна относительно изделия. Этот процесс технически и экономически оправдан именно в условиях массового производства, несмотря на то, что для каждого типоразмера наплавливаемых клапанов требуется изготовление соответствующей присадки. Наплавку выполняют дугой прямого действия. Доля основного металла в наплавленном слое составляет около 20%, что учтено при выборе состава присадочных колец. Наплавку производят на специальных станках У-151М. Эти станки снабжены программными устройствами для

регулирования силы тока в процессе наплавки, благодаря чему исключается образование дефектов в месте зажигания дуги и обеспечивается безупречное замыкание кольцевого валика. Наплавка увеличивает долговечность клапанов в 2–4 раза.

Значительное распространение в СНГ нашла *плазменная наплавка с использованием в качестве присадочного материала порошков*. Порошки могут быть получены из любого пригодного для наплавки сплава, независимо от его твердости, пластичности, степени легирования и других свойств, что позволяет существенно расширить круг сплавов, наплавленных механизированными способами.

В отличие от плазменного напыления, при котором источником нагрева порошка служит струя плазмы, создаваемая дугой косвенного действия электрод-сопло, а изделие является электрически нейтральным, наплавку с присадкой порошка выполняют плазменной дугой прямого действия или двумя плазменными дугами — прямого и косвенного действия с общим электродом. При этом на практике используют внутреннюю (рис. 6, а) и внешнюю подачу порошка в дугу (рис. 6, б). Как показали теплофизические расчеты и экспериментальные исследования, в плазмотронах с внутренней подачей порошка в дугу создаются более благоприятные условия для нагрева присадочного материала плазмой. При внешней подаче порошка нагрев его менее эффективен, зато надежность работы плазмотрона выше.

В зависимости от конструкции плазмотрона для наплавки применяют металлические порошки с размером частиц от 45–63 до 125–250 мкм, изготавливаемые, как правило, путем распыления жидкого металла азотом или водой.

До недавнего времени плазменно-порошковую наплавку выполняли исключительно дугой прямой полярности. Хотя идея наплавки плазменной дугой обратной полярности с присадкой порошка была высказана еще в 1959 г., реализовать ее удалось лишь в 1980-х годах.

Максимальная производительность имеющихся на рынке СНГ установок для плазменно-порошковой наплавки составляет 10–12 кг наплавленного металла в час. Реальная производительность наплавки в значительной степени зависит от величины и формы изделия, толщины наплаваемого слоя, гранулометрического состава порош-

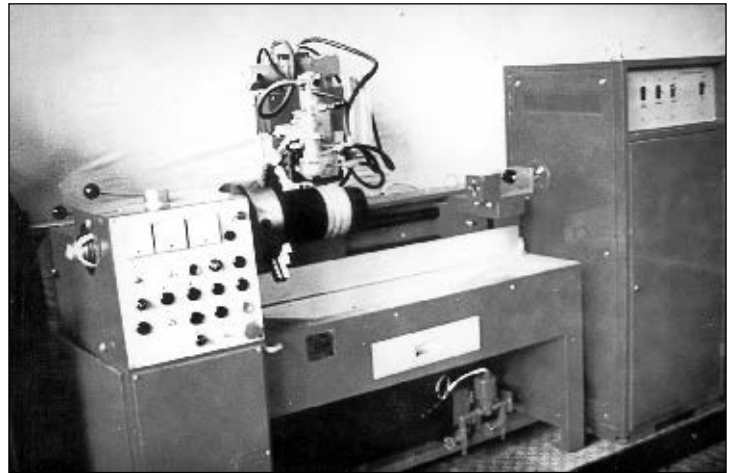


Рис. 4. Внешний вид установки УД 417 для плазменной наплавки деталей типа «вал»

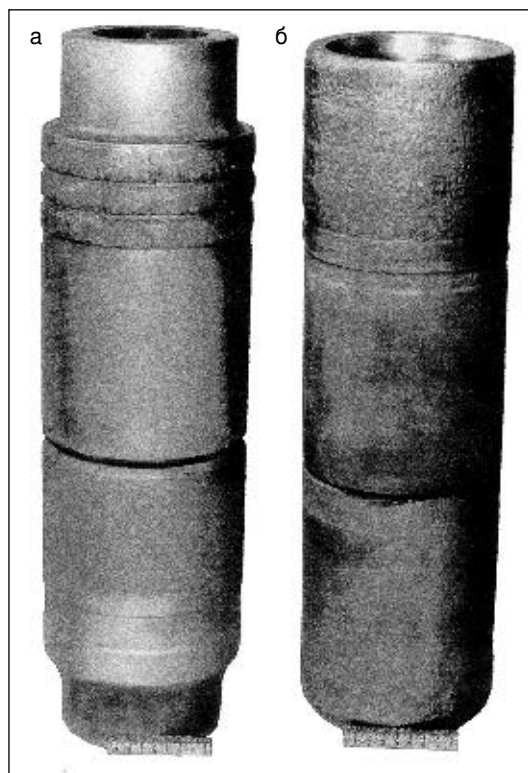


Рис. 5. Наплавленные приварные (а) и резьбовые (б) замки буровых труб

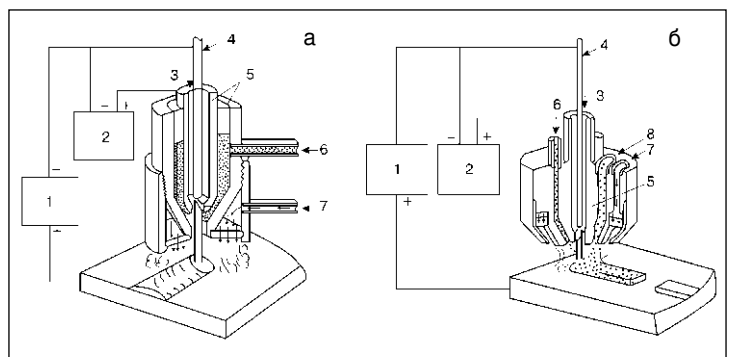


Рис. 6. Схемы плазменной наплавки с внутренней (а) и внешней (б) подачей порошка в дугу: 1 — источник питания основной дуги; 2 — источник питания дуги прямого действия; 3 — ввод плазмообразующего газа; 4 — электрод; 5 — сопло плазмотрона; 6 — ввод транспортирующего газа с присадочным порошком; 7 — ввод защитного газа; 8 — ввод порошка тугоплавкого сплава

Рис. 7. Толщина наплавленного слоя H и доля основного металла γ_0 при различной производительности наплавки

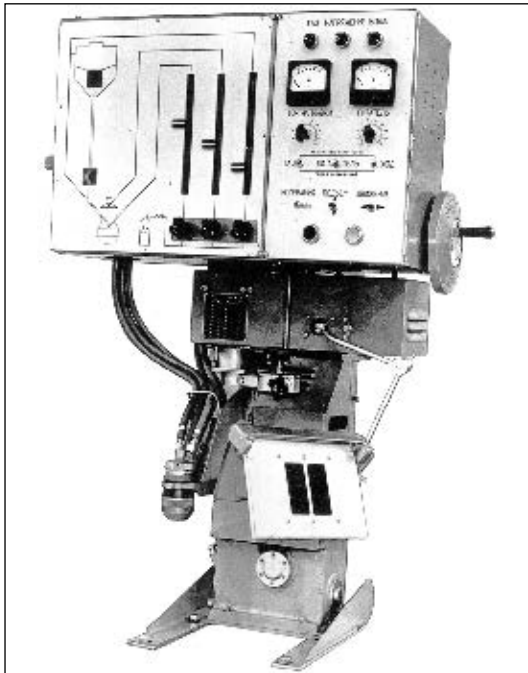
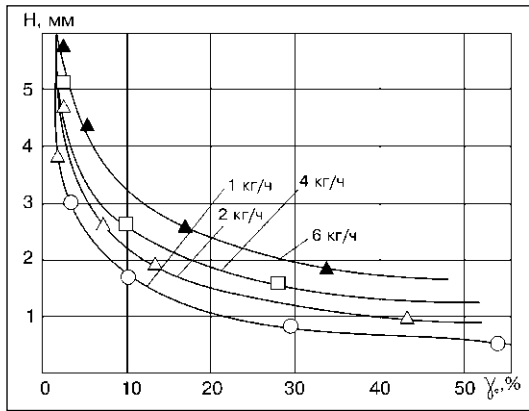


Рис. 8. Аппарат А 1756 для плазменной наплавки

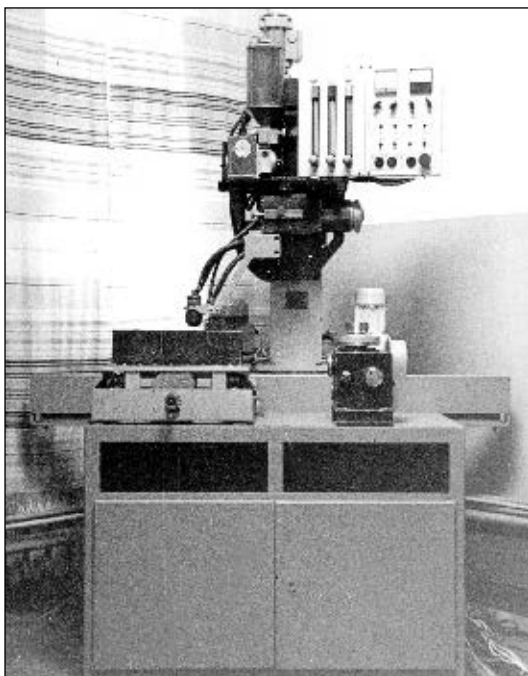


Рис. 9. Установка ОБ 2184 МК для наплавки деталей арматуры

ка, других факторов и находится в пределах от 1 до 4–6 кг/ч, толщина наплавленного слоя — от 0,5 до 4–5 мм. Проплавление основного металла очень мало, если поддерживается оптимальное соотношение между силой тока плазменной дуги и подачей порошка. При одинаковой допустимой доле основного металла γ_0 в наплавленном слое производительность наплавки тем выше, чем больше толщина слоя (рис. 7).

Возможность нанесения тонких слоев с малым проплавлением основного металла — важное преимущество плазменной наплавки порошком. Как правило, этот способ применяют при изготовлении новых деталей, чаще всего взамен газовой или аргодуговой наплавки с присадкой прутков или ручной дуговой наплавки. Это позволяет значительно повысить производительность, снизить расход наплавочных материалов и улучшить качество наплавленного металла. В некоторых случаях плазменная наплавка порошком успешно конкурирует и с механизированной дуговой наплавкой.

Наибольшее распространение получила наплавка этим способом кобальтовых и никелевых сплавов. В меньших пока объемах для плазменной наплавки используют порошки на основе железа, меди, композиционных материалов.

Процесс плазменной наплавки порошком легко автоматизировать, поэтому эта наплавка особенно эффективна в условиях серийного производства.

Важнейшей областью применения плазменно-порошковой наплавки в СНГ является арматуростроение. В течение многих лет успешно применяют этот способ для наплавки шиберов, дисков, седел, штоков и других деталей трубопроводной арматуры для тепловых и атомных электростанций, нефтегазопромыслового оборудования, судовых энергетических установок, оборудования химических и других предприятий. Имеется опыт наплавки деталей арматуры с $D_u = 10 \dots 1000$ мм.

Для наплавки используют установки различной конструкции, созданные на базе наплавочного аппарата А 1756 (рис. 8). Его можно смонтировать на специальной станине или колонне, а также на суппорте токарного станка. На практике часто требуется наплавлять как плоские поверхности, так и торцевые поверхности дисков. С этой целью была создана универсальная установка ОБ 2184 МК (рис. 9). Техническая характеристика оборудования приведена в таблице.

Таблица. Техническая характеристика оборудования для плазменно-порошковой наплавки

Параметр	А 1756	УД-417	ОБ 2184 МК
Размеры наплавляемых деталей, мм: длина, не более	6000	800	500
диаметр, не более	400	300	300
Масса наплавляемых деталей, кг, не более	500	1600	100
Сила тока наплавки, А, не более	300	450	300
Пределы регулирования подачи присадочного материала, кг/ч	0,35–15	15–17	0,35–15
Скорость перемещения аппарата, м/ч	—	2–15	3–6
Частота вращения планшайбы вращателя, об/мин	—	—	0,08–5,0
Размах колебаний плазмотрона, мм	25	—	25
Максимальный расход аргона, л/мин	25	90	25
Габаритные размеры, мм	1100×800×740	1800×1300×1600	1800×860×2300
Масса, кг	150	650	650

Рис. 10. Фрагмент наплавленного шнека

Плазменную наплавку применяют также при изготовлении шнеков экструдеров диаметром 45–250 мм и длиной 6000 мм, заготовок металлорежущего инструмента. На рис. 10 показан фрагмент наплавленного шнека, а на рис. 11 – наплавленные заготовки шиберов и седел фонтанной арматуры. В судовом машиностроении нашла применение плазменная наплавка бронз, на металлургических предприятиях – наплавка дисковых ножей холодной резки тонкого стального листа, роликов рольгангов, тормозных шкивов, штоков гидроцилиндров, кернов стрипперных кранов, протяжных колец и т. п.

Масштабы применения плазменной наплавки расширяются по мере появления на рынке новых наплавочных материалов, нового оборудования, в частности, установок с микропроцессорным управлением. ● #448

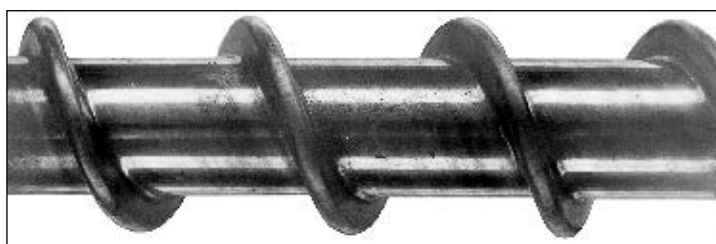


Рис. 11. Наплавленные заготовки шиберов и седел фонтанной арматуры



Вышли из печати

И. А. Рябцев. Наплавка деталей машин и механизмов

К.: «Екотехнологія», 2004. — 160 с.

Обобщен опыт применения наплавки при изготовлении и восстановлении деталей машин и механизмов в различных отраслях промышленности. Изложены сведения о различных способах и технологиях наплавки и наплавочных материалах. Даны примеры промышленного применения наплавки. Рассмотрены проблемы образования дефектов в наплавленном металле и меры борьбы с ними. Описаны компьютерные системы проектирования технологий восстановления и упрочнения деталей наплавкой.

Рассчитана на инженерно-технических работников, занимающихся проблемами восстановления и упрочнения деталей в различных отраслях промышленности. Может быть полезна студентам и аспирантам вузов соответствующих специальностей.

И. А. Рябцев

НАПЛАВКА
ДЕТАЛЕЙ МАШИН
И МЕХАНИЗМОВ

СВАРКА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Внепечная объемная термообработка корпусного оборудования нагревом изнутри

А. И. Лавров, П. Б. Ловырев, В. А. Бабкин, В. С. Мокшанов, Н. М. Кабанов, инженеры, ОАО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» (Волгоград), П. М. Корольков, ОАО «ВНИИМонтажспецстрой» (Москва)

Внепечная объемная термообработка корпусного оборудования газопламенным нагревом изнутри при монтаже и ремонте является прогрессивной технологической операцией, ее широко применяют за рубежом. При этом, как правило, используют способ нагрева специальными мощными горелками, факел которых направлен внутрь термообрабатываемой конструкции. В СССР ВНИИПТхимнефтеаппаратуры (Волгоград) разработал вариант объемной термообработки корпусного оборудования нагревом изнутри с использованием теплогенератора для получения теплоносителя. В этом устройстве горючее тело (природный газ) сгорает в смеси с воздухом, полученный теплоноситель поступает внутрь термообрабатываемой конструкции и нагревает ее.

Технико-экономическая целесообразность нагрева изнутри обусловлена:

- качеством термообработки корпусного оборудования, соответствующим печному нагреву всего изделия;
- возможностью проведения термообработки при отсутствии необходимого парка стационарных термических печей;
- возможностью проведения монтажа, ремонта и реконструкции оборудования в заводских условиях и на месте эксплуатации оборудования;
- резким сокращением сроков работ, связанных с термообработкой;

● возможностью проведения термообработки как всей корпусной конструкции, так и отдельных ее частей с использованием для этого временных теплоизоляционных перегородок во внутреннем пространстве обрабатываемой конструкции.

В 1982 г. ВНИИПТхимнефтеаппаратуры с участием ВНИИМонтажспецстроя приступил к разработке оборудования и технологии объемной термообработки с применением теплогенератора, сферических резервуаров вместимостью 600 м³.

Сущность способа термообработки заключается в том, что в теплогенераторе при сжигании топлива (жидкого или газообразного) образуется большое количество продуктов сгорания, нагретых до определенной температуры, которые через устройство ввода и вывода поступают внутрь аппарата и выводятся наружу. Внутри аппарата продукты сгорания выступают в качестве теплоносителя и нагревают корпус аппарата. Температуру нагрева контролируют с помощью термометров, установленных в характерных точках корпуса, обычно снаружи. Фиксируется она автоматическими регистрирующими потенциометрами. Управляют процессом, изменяя мощность теплогенератора и направление потока, с помощью устройства ввода теплоносителя. Аппарат накрывают теплоизоляцией. Необходимым условием реализации теплопроцесса является отсутствие внутренних устройств в аппарате (или в его части, подлежащей термообработке) и наличие отверстий (штуцеров) в корпусе. Технология термообработки предусматривает одновременный нагрев всего корпуса целиком, нагрев корпуса последовательно, по частям или нагрев отдельной части корпуса.

Были разработаны три вида теплогенераторов, наиболее распространенный из которых — теплогенератор эжекторного типа, работающий на жидком топливе (рис. 1).

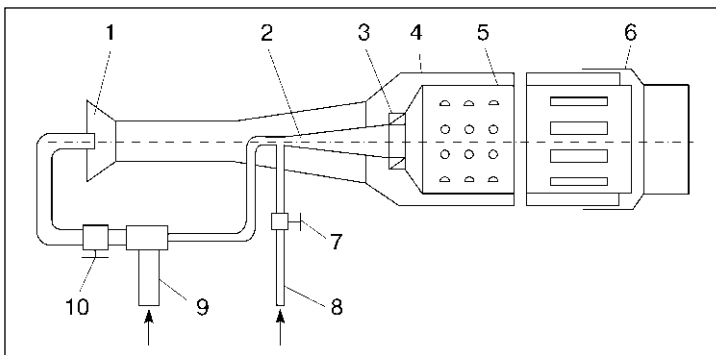


Рис. 1. Принципиальная схема теплогенератора эжекторного типа, работающего на жидком топливе: 1 — воздушный инжектор; 2 — топливный эжектор; 3 — завихритель; 4 — кожух; 5 — жаровая труба; 6 — насадка; 7 — топливный вентиль; 8 — штуцер подачи топлива; 9 — штуцер подачи воздуха; 10 — воздушный вентиль

Устройством для подачи топлива в камеру сгорания такого теплогенератора является эжектор. В качестве жидкого топлива можно применять керосин, мазут, различные виды дизельного топлива. Подачу топлива в камеру сгорания и его распыление осуществляют сжатым воздухом, поступающим из магистрали предприятия либо от передвижного компрессора с помощью центробежно-вихревой форсунки. Максимальный расход воздуха при давлении 0,5 МПа составляет 300 м³/ч. Расход топлива (солярки) 30–120 л/ч, мощность 800–1200 кВт. Максимальная температура теплоносителя 1500 °С. Масса теплогенераторного устройства 23 кг. Габаритные размеры 1850×350×185 мм. Теплогенераторы можно легко переносить и устанавливать в любой части аппарата. Мощность теплогенератора позволяет проводить объемную термообработку по режиму высокого отпуска корпусной конструкции массой до 40 т или ее соответствующей части. Теплогенератор, работающий на жидком топливе, с центробежной форсункой высокого давления показан на *рис. 2*. Подача топлива в камеру сгорания осуществляется центробежно-вихревой форсункой. Максимальная мощность установки 2500 кВт, максимальная температура теплоносителя 1500 °С. Предназначена для объемной термообработки конструкций массой до 80 т.

Теплогенератор, работающий на газообразном топливе (*рис. 3*), отличается высокой надежностью и стабильностью работы. В качестве газообразного топлива могут быть применены природный или промышленный газ и другие виды газообразного углеводородного топлива. Промышленное апробирование прошли теплогенераторы мощностью до 1500 кВт при максимальной температуре теплоносителя 1200 °С.

Отличительной особенностью всех теплогенераторных установок является высокая скорость выхода теплоносителя из жаровой трубы теплогенератора, что обеспечивает интенсивную рециркуляцию газовой среды во внутреннем объеме термообрабатываемого аппарата.

Схема поста для объемной термообработки сферического резервуара вместимостью 600 м³ нагревом изнутри с использованием двух теплогенераторов, работающих на природном газе, приведена на *рис. 4*. Диаметр резервуара 10,5 м. Толщина стенки 24 мм, масса 60 т, выполнен из стали 09Г2С.

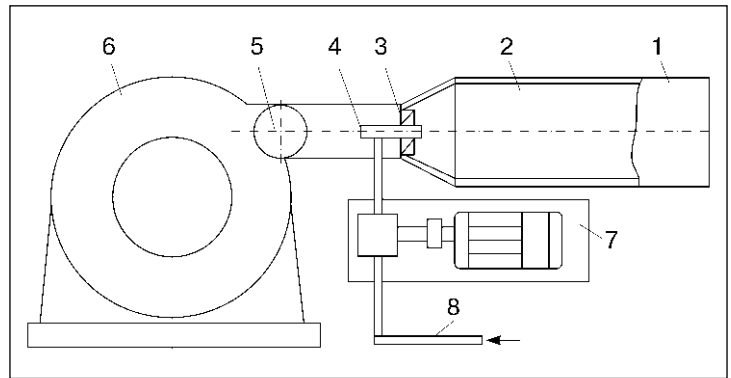


Рис. 2. Принципиальная схема теплогенератора с центробежной форсункой высокого давления: 1 — корпус; 2 — жаровая труба; 3 — завихритель; 4 — центробежно-вихревая форсунка; 5 — шибер; 6 — вентилятор; 7 — топливный насос; 8 — штуцер подачи топлива

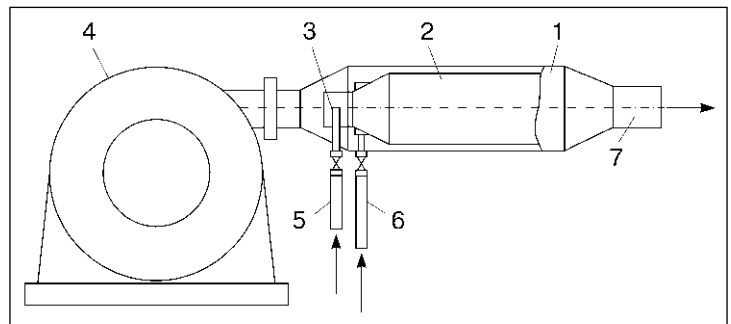


Рис. 3. Принципиальная схема теплогенератора, работающего на газообразном топливе: 1 — кожух; 2 — жаровая труба; 3 — запальная горелка; 4 — вентилятор; 5 — штуцер подачи зонального газа; 6 — штуцер подачи газа в теплогенератор; 7 — патрубок выхода теплоносителя

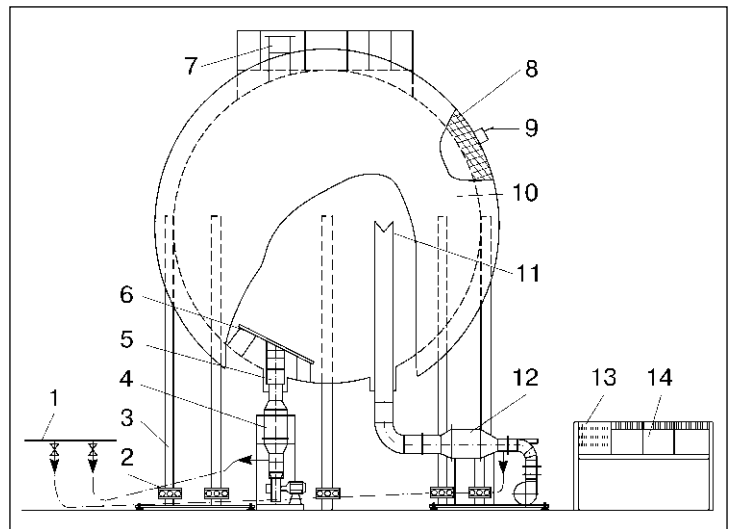


Рис. 4. Схема поста для объемной термической обработки нагретом изнутри сферических резервуаров вместимостью 600 м³: 1 — газопровод; 2 — катковые опоры; 3 — стойки резервуара; 4 — теплогенераторная установка № 1; 5 — преобразователь потока; 6 — распределитель теплогенераторной установки № 1; 7 — дроссель; 8 — теплоизоляция; 9 — термоэлектрический преобразователь; 10 — сферический резервуар; 11 — распределитель теплогенераторной установки № 2; 12 — теплогенераторная установка № 2; 13 — милливольтметр 4500; 14 — автоматические регистрирующие потенциометры КСП-4

Термическую обработку выполняют с помощью комплекта оборудования, расположенного у нижних штуцеров сферического резервуара и состоящего из двух теплогенераторных установок. Оборудование включает преобразователи потока и распределители, предназначенные для обеспечения равномерности нагрева сферического резервуара; дроссель, используемый для регулировки скорости выхода отработанного теплоносителя из внутренней полости сферического резервуара, а также пульт управления, на котором расположены милливольтметры, предназначенные для контроля температуры теплоносителя при выходе из теплогенераторной установки и термообрабатываемой конструкции. С помощью потенциометров измеряют температуру нагрева корпуса термообрабатываемой конструкции в различных ее зонах. Предусмотрено автоматическое аварийное отключение при понижении давления газа и воздуха ниже допустимых пределов.

В 1985 г. на предприятии Нижнекамскнефтехим термообработку проводили по режиму высокого отпуска до 600–650 °С со скоростью ≤30 °С/ч, выдержкой 2 ч, замедленным охлаждением со скоростью ≤30 °С/ч. Общий цикл термообработки составил 72 ч. Для обеспечения сохранности оболочки резервуара при ее расширении и усадки при охлаждении в стойку резервуара на время термообработки вставляли временные катковые (роликовые) опоры. Температуру нагрева контролировали с помощью 40 термоэлектрических преобразователей. Резервуар был накрыт теплоизоляционными минераловатными матами толщиной 200 мм. Разница температуры между отдельными точками замера не превышала 30 °С. Проведенный после окончания термообработки ультразвуковой контроль сварных швов не обнаружил микротрещин в сварных швах. Измерение геометрических размеров резервуара показало сохранность его формы.

Преимуществом теплогенератора данного вида является возможность увеличения мощности полного комплекта оборудования путем введения в его состав нескольких (двух-трех и более) теплогенераторных установок, что позволяет использовать это оборудование для объемной термической обработки крупногабаритных конструкций, имеющих значительные массовые характеристики (70–300 т). При этом следует отметить, что увеличение

количества теплогенераторных установок усложняет конструкцию и эксплуатацию оборудования.

Техническая характеристика:

Максимальная тепловая мощность теплогенератора, мДж/ч 4116
Максимальная температура теплоносителя, °С. 1100
Максимальный расход, м³/ч:

газа. 120
воздуха. 9000

Давление, МПа:

газа 0,06
воздуха. 0,006

Габаритные размеры, мм. . . 2270×440×910

Масса, кг. 136

Объемная термическая обработка нагревом изнутри позволяет рационально использовать топливо: КПД использования теплоты энергоносителя составляет 0,4–0,5 при удельном расходе топлива 60–70 кг у. т/т массы термообрабатываемой конструкции против КПД равного 0,2 и удельного расхода топлива 250 кг у. т/т при термической обработке в стационарных печах.

Выравнивание температуры нагрева между отдельными зонами резервуара выполняли с помощью преобразователя распределителя потока, а скорость нагрева регулировали, изменяя расход теплоносителя с помощью дросселя наверху резервуара и шиберов на теплогенераторах.

Для разработки технологических процессов объемной термообработки корпусного оборудования нагревом изнутри с помощью теплогенераторов в конкретном термообрабатываемом изделии необходимо наличие отверстий в нижней и верхней частях корпуса для ввода свежего теплоносителя и выхода отработанного. При отсутствии таких отверстий их приходится вырезать, а затем заваривать и выполнять местную термообработку, как правило, электронагревателями сопротивления. Кроме того, должна быть проведена теплоизоляция корпуса изделия, а также обеспечено электроснабжение и поставка топлива. Проверка корпусных конструкций после объемной термообработки с нагревом изнутри при ремонте и реконструкции показала восстановление механических свойств основного металла этих конструкций.

Коллектив ОАО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры» внедрил термообработку нагревом изнутри различных корпусных конструкций более чем на 30 объектах России и стран СНГ. ● #449

Огнепреградительные устройства завода «Донмет»

В. А. Сергиенко, И. И. Гуменшаймер, инженеры, Завод автогенного оборудования «Донмет» (Краматорск)

Для защиты ацетиленовых генераторов, трубопроводов и резиноканевых рукавов для горючего газа и кислорода от проникновения в них пламени взрывной волны обратного удара, а также от перетекания воздуха или кислорода необходимо применять предохранительные защитные устройства: *обратные шариковые клапаны, устанавливаемые на газопроводах газов-заменителей ацетилена; сухие затворы, устанавливаемые на трубопроводах ацетилена и горючих газов-заменителей ацетилена (ДСТУ 2448-94, п. 4.13).*

К сожалению, ДСТУ не дает однозначной трактовки по совместному использованию указанных предохранительных устройств. В то же время в п. 6.1. ГОСТ 12.2.008-75 раздел 6 «Требования к газоразборным постам» указано, что *«газоразборный пост горючего газа должен быть оборудован жидкостным или сухим затвором и запорным устройством на входе в пост. Допускается вместо предохранительного затвора для газов-заменителей ацетилена (за исключением водорода) устанавливать обратный клапан».*

Аналогичную ГОСТ 12.2.008-75 трактовку требований к газоразборным постам имеет п. 8.3.60 раздела «Сварочные и другие огневые работы» ДНАОП 1.10-1.04-01 «Правила безопасной работы с инструментом и приспособлениями» и п. 4.7.6. ДНАОП 0.00-1.20-98 «Правила безопасности систем газоснабжения Украины»: *«Газоразборный пост горючего необходимо оборудовать жидкостным или сухим затвором и запорным устройством на входе. Допускается вместо предохранительного затвора для газов-заменителей ацетилена (за исключением водорода) устанавливать обратный клапан».*

Во всех перечисленных документах допускается замена предохранительного затвора на обратный клапан.

В п. 3.4.1. «Правила техники безопасности и гигиены труда при производстве ацетилена и газопламенной обработке» дана сле-

дующая трактовка назначения газоразборных постов: *«Газоразборные посты предназначены для подачи рабочих газов к месту потребления и защиты газопроводов с горючими газами от проникновения в них со стороны потребления кислорода или воздуха и пламени обратного удара при питании стационарных рабочих мест газами».*

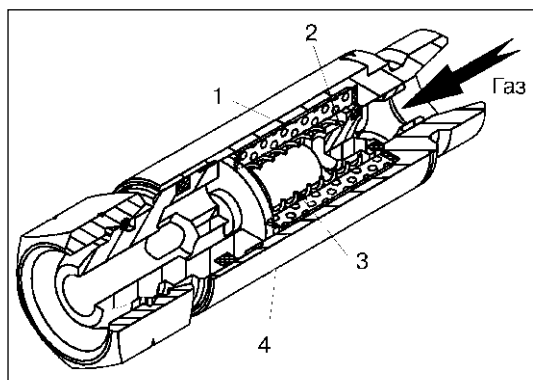
Как видно из приведенной трактовки, наличие, по меньшей мере, обратного клапана в линии горючего газа обязательно. Однако полную безопасность эксплуатации газопламенного оборудования установка обратного клапана не обеспечивает, так как он предназначен только для предотвращения обратного тока газа (п. 3.2 ISO 5175-87) и не может быть защитой от обратного удара пламени.

Обратный клапан представляет собой корпус, в который встроены подпружиненный золотник, пропускающий газ только в одну сторону. Кислород или горючий газ, поступающий из рукава под некоторым избыточным давлением, перемещает золотник, преодолевая усилие пружины, и через образовавшийся зазор между золотником и седлом направляется к резаку. При обратном ударе взрывная волна перемещает золотник к седлу, и подача газа и кислорода мгновенно прекращается.

Экспериментально установлено, что при обратном ударе фронт пламени распространяется быстрее, чем ударная волна успевает прижать золотник к седлу, поэтому обратный клапан далеко не всегда защищает от проникновения пламени в рукав. Средством защиты от обратного удара пламени является огнепреградительное устройство, предназначенное для предотвращения проникновения пламени, возникающего при обратном ударе, или разложении горючего газа (п. 3.3 ISO 5175-87) и, следовательно, защиты кислородных и газовых рукавов от разрывов и возгорания.

В качестве огнепреградительных устройств используют различные жидкие и сухие затворы. Выпускаемые заводом «Донмет» огнепреградительные устройства со

Рис. 1. Разрез огнепреградительного клапана: 1 — пламегасящий элемент; 2 — запирающий золотник; 3 — пружина обратного клапана; 4 — корпус



встроенным обратным клапаном получили название «огнепреградительные клапаны». Огнепреградительный клапан (рис. 1) отличается от обратного тем, что кроме запирающего золотника в него встроен пламегася-

щий элемент. При возникновении обратного удара фронт пламени проходит через пламегасящий элемент, где происходит его затухание, а ударная волна запирает золотниковое устройство, мгновенно прекращая подачу газа в горелку и выполняя таким образом одновременно и функции обратного клапана.

Огнепреградительные клапаны изготавливают для установки в кислородную сеть (КОК) и в сеть горючего газа (КОГ). При этом в зависимости от места и способа установки выпускают огнепреградительные клапаны различных модификаций для установки: на резак или горелку; на редуктор; в разрыв резиноканевого рукава. Варианты присоединений огнепреградительных и обратных клапанов показаны на рис. 2 и 3.

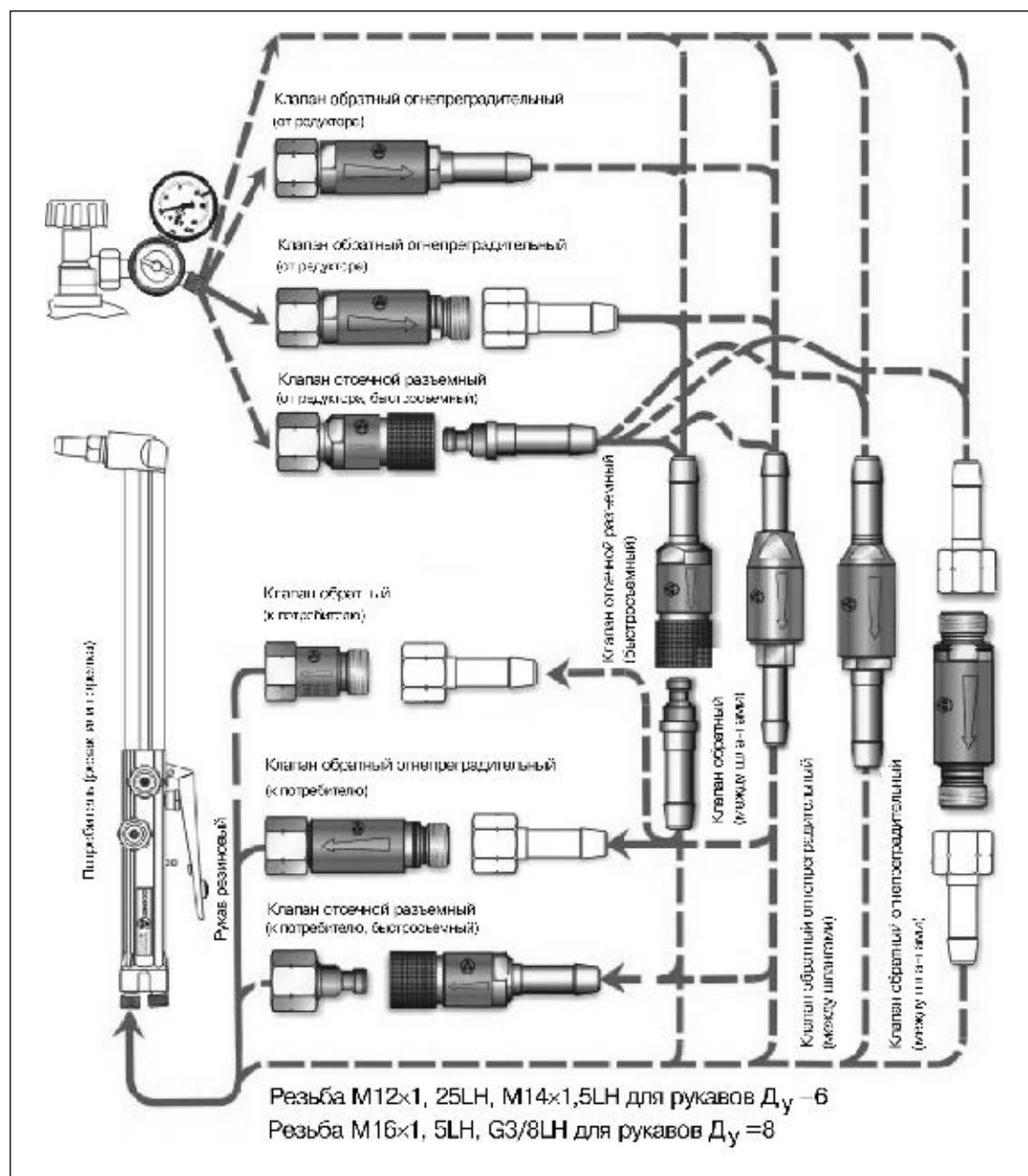


Рис. 2. Варианты присоединений огнепреградительных, обратных и отсечных разъемных клапанов для горючих газов (ацетилен, пропан, метан и др.)

В газоразборном посту ПГУ-5 производства ПО «Автогемаш» (Воронеж) применяют сухой предохранительный затвор ЗСУ-1. Пост состоит из двух основных узлов: блока пламегашения и блока клапанов.

В *таблице* приведены сравнительные технические характеристики огнепреградительного клапана КОГ производства завода «Донмет» и клапана ЗСУ-1 производства ПО «Автогемаш».

В настоящее время на заводе «Донмет» огнепреградительный клапан КОГ используют на всех рабочих местах при выполнении газопламенной обработки металлов, в том числе и в исследовательской лаборатории, где при испытаниях образцов продукции диапазон рабочих давлений горючего

газа колеблется от 0,003 до 0,15 МПа и искусственно создаются условия возникновения таких факторов, как проскок пламени, хлопок пламени, обратный удар, обратное возгорание.

Таблица. Сравнительная характеристика огнепреградительных устройств

Параметр	КОГ	ЗСУ-1
Номинальная пропускная способность (при температуре 20 °С и давлении 0,1 МПа), м ³ /ч	5	5
Давление горючего газа перед затвором, МПа	0,01–0,15	До 0,15
Сопротивление потоку (при номинальном расходе)	0,25	Не более 0,2
Габаритные размеры, мм	21×71 (диаметр × длина)	85×80×180
Масса, кг	0,107	1,9

● #450

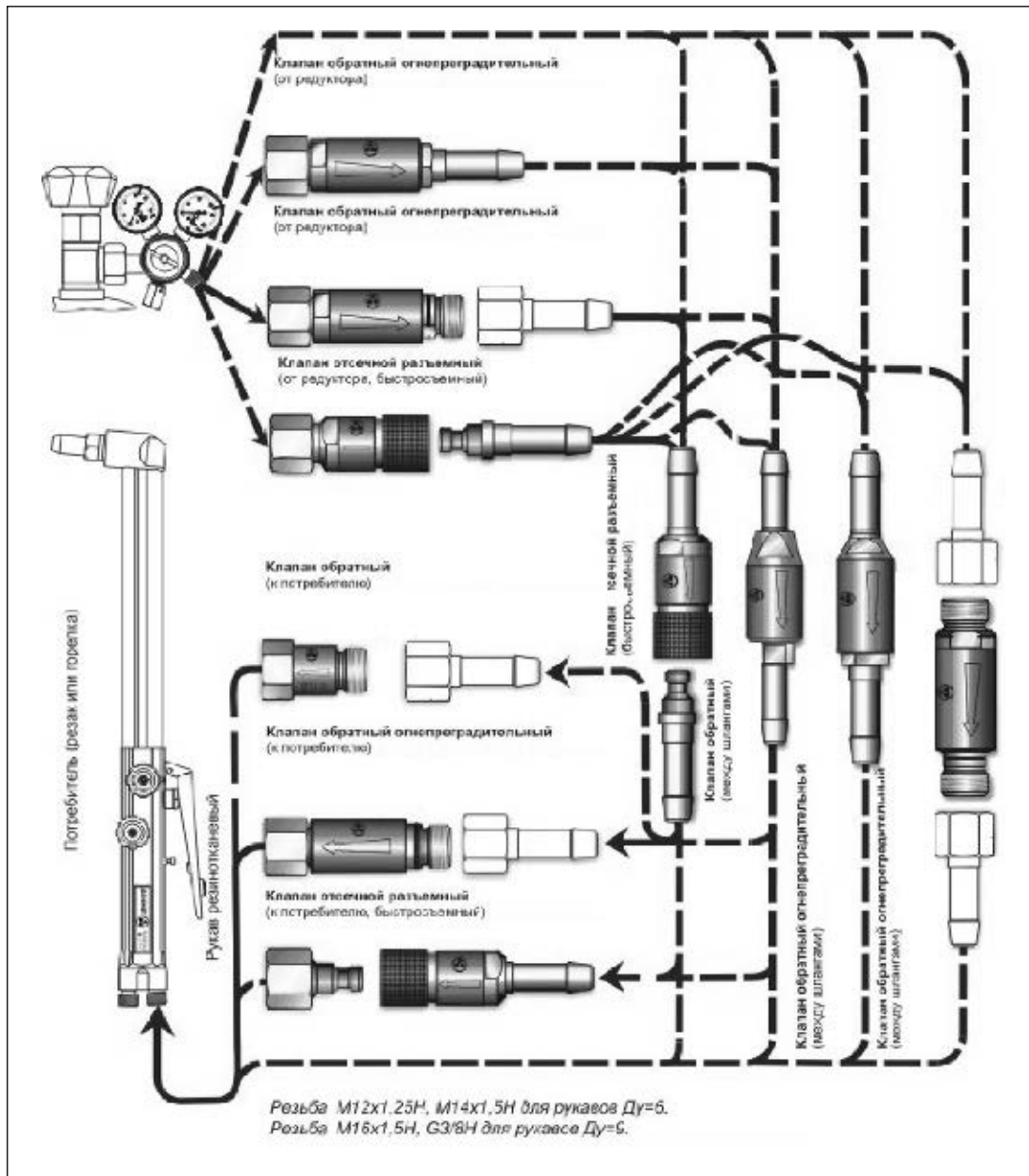


Рис. 3. Варианты присоединения огнепреградительных, обратных и отсечных разъемных клапанов для кислорода и нейтральных газов



Выбор оборудования и способа резки металлов*

Повышение эффективности кислородной резки (ч. 1)

М. М. Лилько, АО «Эффект» (Одесса)

Кислородная резка, существующая около 100 лет, при резке как углеродистых сталей толщиной более 20 мм, так и нержавеющей сталей толщиной более 40 мм не имеет серьезных конкурентов. Недостатком кислородной резки является замедленный старт: прежде чем начать процесс резки, нужно нагреть металл до температуры горения, на что уходит определенное время, зависящее от толщины разрезаемого металла и вида применяемого горючего газа (на газах-заменителях ацетилена время нагрева больше примерно на 30%).

Существует несколько способов повышения экономичности кислородной резки.

Влияние чистоты кислорода на процесс резки. В процессе резки у нижней кромки металла концентрация неактивных примесей (аргон, азот) увеличивается примерно в два раза против первоначальной. В очаге горения железа под действием высокой температуры образуется жидкая пленка расплавленного металла и его оксидов, а также инертная газовая прослойка. Чем толще эти прослойки, тем больше в шлаке остается неокисленного железа, которое и вызывает приваривание графа к нижней кромке. Установлено, что при чистоте кис-

лорода 99,5–99,7% скорость резки приближается к оптимальной, рез становится безгратовый (табл. 1).

Зависимость скорости резки от чистоты кислорода:

Чистота кислорода, %	Коэффициент скорости резки
99,80	1,2
99,50	1,0
99,20	0,89
99,00	0,89
99,00	0,84
98,50	0,76
98,00	0,71

Чистота кромки реза в большинстве случаев не имеет существенного значения, так как вырезанные детали в дальнейшем подвергаются механической обработке либо непосредственно сварке. Исключение составляют лишь мостовые конструкции и детали, работающие при законопеременных нагрузках, так как риски на открытых, неприваренных поверхностях, становятся центрами концентрации напряжений. Чистота поверхности реза у таких деталей должна изменяться от $R_z=0,050$ мкм до $R_z=0,085$ мкм при изменении толщины листа соответственно от 5,0 до 100 мм. Достигается это (при прочих равных условиях) только за счет повышения чистоты канала сопла режущего кислорода. Применение изготовленных на АО «Эффект» сопел (рис. 1) с чистотой канала примерно $R_a=0,8$ мкм позволило получить на заводе мостовых конструкций в Улан-Удэ качество реза К021 по ГОСТ 14792-80 и отказаться от фрезеровки торцов листов. Сопла подходят как к резакам «Эффект-М», так и к импортным резакам (с плоской и конической камерами смешения). При этом скорость резки составляет примерно 500 мм/мин при толщине металла 20 мм. При резке металла толщиной более 100 мм качество реза ГОСТ 14792-80 не регламентирует. Применение сопла «Добеля» с

* Продолжение.
Начало см.
«Сварщик». —
2003. —
№ 2. —
С. 20–21,
№ 3. —
С. 22–24,
№ 4. —
С. 12–15.

Таблица 1. Режимы машинной безгратовой резки малоуглеродистых и низколегированных сталей резаками «Эффект-М» при чистоте кислорода 99,5–99,6% (по данным ВНИИавтогенмаша)

Толщина разрезаемого металла, мм	Скорость резки, мм/мин	Ширина реза, мм	Номер сопла	Диаметр сопла, мм
5	650–670	2	1	0,7
10	550–560	2	1	0,95
05	500–510	2	2	1,0
20	450–460	2,5	2	1,0
25	410–420	2,5	2	1,0
30	375–380	3	3	1,3
40	325–350	3,5	3	1,3
60	260–270	4	4	1,8
80	220–250	4,5	4	1,8
100	190–200	5,0	4	1,8

чистотой поверхности канала $Ra=0,8$ мкм позволило при резке холодного и горячего металла толщиной 300 мм получить ширину реза 8–10 мм. При температуре 800 °С скорость резки составляет 400 мм/мин.

В табл. 2 приведены режимы резки металла резаками с соплами разного типа, применяемые на Днепровском металлургическом комбинате им. Дзержинского.

Годовая экономия за счет уменьшения ширины реза составила на двух шестиручьевых МНЛЗ примерно 1200 т металла в год и 350 000 м³ кислорода в год.

В настоящее время на заводах давление кислорода в трубопроводе часто не превышает 0,6–0,7 МПа, что может разрезать металл толщиной максимум до 70 мм. Поэтому вынуждены возвращаться к давно забытому способу резки металла кислородом «низкого давления».

Резка металла кислородом «низкого давления». Исследования, проведенные в 1950-х гг. на кафедре сварки Киевского политехнического института, показали, что при скорости истечения кислородной струи, близкой к дозвуковой (оптимальная скорость), кислород дольше контактирует с поверхностью разрезаемого металла, благодаря чему уменьшаются потери кислорода, струя имеет больший диаметр и окисляет большее количество металла. Образующийся шлак заполняет раковины и пустоты, в результате струя не теряет своей устойчивости при резке металла, имеющего внутренние поры, и металла большой толщины. Под оптимальной скоростью подразумевают такой режим истечения, при котором в выходном сечении канала сопла устанавливается давление, равное давлению среды, в которую происходит истечение. Каждому диаметру сопла соответствует свое оптимальное давление, не зависящее от толщины разрезаемого металла.

Это отчасти объясняется тем, что скорость резки металла лимитируется скоростью его горения, а чрезмерно быстрое удаление окислителя (кислорода) с поверхности реза не ускоряет процесс горения, так как используется не весь кислород. Поэтому при резке металла больших толщин достаточно увеличить диаметр сопла, не превышая звуковую скорость струи, в результате чего режущая способность струи увеличится. Отсюда авторы процесса резки «низким давлением» делают однозначный вывод: при резке кислородом «повышенного давления» нужно варьировать давление ки-

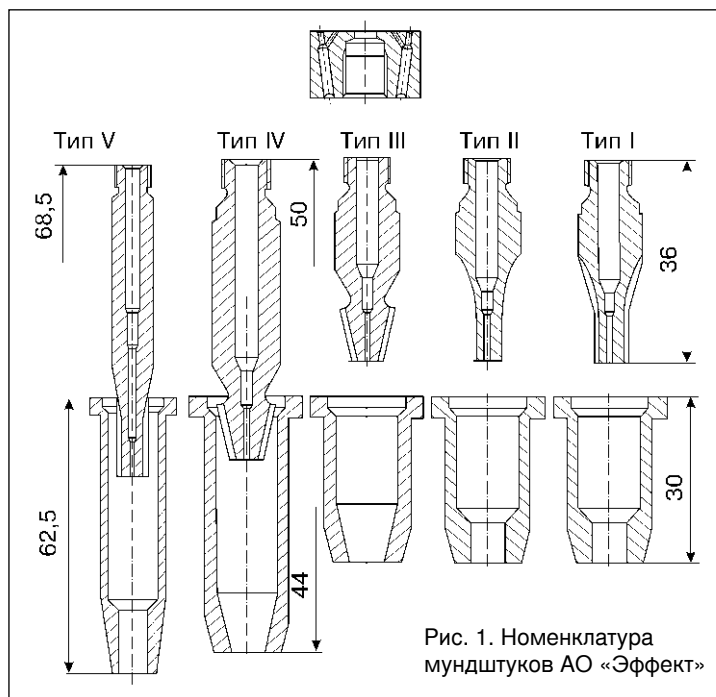


Рис. 1. Номенклатура мундштуков АО «Эффект»

Таблица 2. Сравнительные режимы резки

Параметр	Полированное сопло «Цобеля»	Непрофилированные сопла
Сечение заготовки, мм	325×400	
Температура заготовки, °С	750	
Скорость разливки, м/мин	0,6	
Длина отрезаемой заготовки, м	6,0	
Максимальная скорость резки, мм/мин	380	250
Оптимальная скорость резки, мм/мин	350	200
Время перерезания заготовки, мин	1,5	2,5
Ширина реза, мм	8–10	18
Количество выгоревшего металла, кг	10,4	18,25
Расход на один рез, м ³ :		
кислорода*	3,12	5,6
горючего газа	0,42	0,5

* Расход кислорода подсчитан по данным М.М. Борты. Газокислородная резка металлов кислородом низкого давления. — Донецк, 1958 (для сжигания 1 см железа требуется 1,9–2,4 л кислорода).

слорода Р, а при резке кислородом «низкого давления» — площадь сопла F при неизменном давлении Р. Таким образом, сопло должно быть цилиндрическим, большой длины, давление кислорода перед соплом не должно превышать 0,4–0,5 МПа, смешение горючего газа с подогревающим кислородом — внешнее, что обеспечивает горение горючего газа по всей толщине разрезаемого металла (рис. 2). Сравнительные режимы резки металла больших толщин кислородом чистотой 99,5–99,6% «повышенного давления» и «низкого давления» (горючий газ — природный) приведены в табл. 3.

Резаки можно подключать к существующим блокам газовой автоматики, обеспечивающим резку в ручном и автоматическом режимах управления от системы ЧПУ холодных и горячих заготовок толщиной до 700 мм. Весь необходимый комплект оборудования серийно выпускает АО «Эффект». Резаки машинные — водоохлаждаемые, ручные — без охлаждения.

Резка с «кислородной завесой». Фирмой «Танака» (Япония) был предложен способ резки, при котором с целью уменьшения загрязнения режущей струи кислорода между подогревающим пламенем и струей режущего кислорода подают кислород со сравнительно небольшой скоростью течения. Предполагалось, что этот медленный поток кислорода предотвратит подсос в струю режущего кислорода пламени и воздуха, обеспечив чистоту кислорода, и приведет к повышению скорости резки. Проведенные во ВНИИавтогенмаше исследования показали, что при резке стали толщиной 20 мм применение «кислородной завесы» увеличивает скорость резки в 1,35–1,5 раза по сравнению с обычной резкой (см. табл. 1), однако требует увеличе-

ния удельного расхода кислорода в 1,6–1,9 раза. Кроме того, увеличивается ширина реза. Для управления указанной струей в резке необходим дополнительный вентиль, а также дополнительная трубка для подвода кислорода к головке резака. Поэтому данный способ не получил широкого применения. Вместо него при резке кислородом «низкого давления» с использованием мундштуков внешнего смешения газов между горючим газом и режущим кислородом подают подогревающий кислород, который одновременно выполняет роль «кислородной завесы». Использование кислорода «низкого давления» остается актуальным при пакетной резке, резке отливок и заготовок большой толщины.

Пульсирующая резка. В 1960-х гг. в лаборатории сварки Одесского завода «Автогенмаш» при проведении сравнительных испытаний газорезущих машин с различными приводами обнаружили, что машина с кислородным приводом при прочих равных условиях режет быстрее, а кромка реза получается чище. В указанной машине режущий кислород перед поступлением в резак проходил через золотниковый газо-

Рис. 2. Мундштук для резки кислородом «низкого давления»: к. п. — кислород подогревающий; к. р. — кислород режущий; г. г. — горючий газ

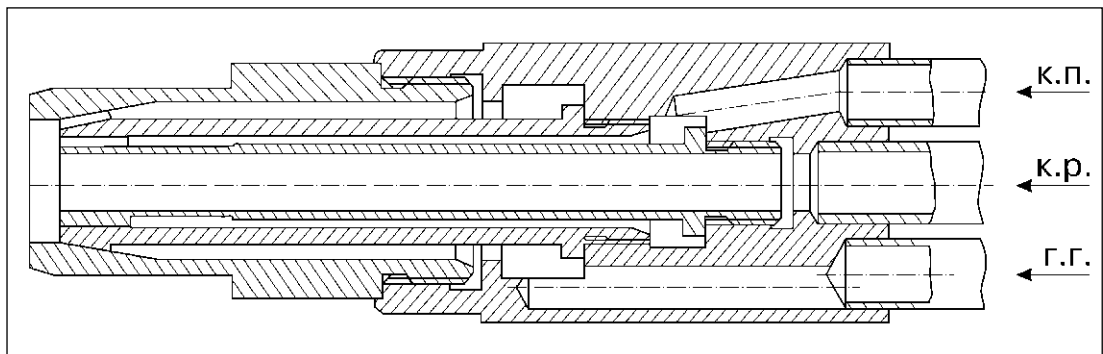


Таблица 3. Режимы резки для резаков различного типа

Толщина заготовки, мм	Скорость резки мм/мин, при t, °С			Максимальный расход газа, м³			Давление газа на входе в резак, МПа		
	20	600	800	Кислород		Горючий газ	Кислород		Горючий газ
				режущий	подогревающий		режущий	подогревающий	
<i>«Эффект-М-БТ-В» и «Эффект-М-БТ»</i>									
200	200	350	450	48	18	11	0,9	0,12	0,22
250	180	300	400	60	20	12,5	1,15	0,15	0,22
300	170	280	380	65	22	13,75	1,15	0,15	0,25
350	150	250	320	70	25	15,5	1,20	0,15	0,25
450	100	180	280	80	28	17,5	1,20	0,15	0,30
<i>«Эффект-М-БТ-ВН» и «Эффект-М-БТ-Н» («низкое давление»)</i>									
100–300	220–150	—	—	25–35	5–12	3–9	0,15–0,20	0,02–0,03	0,2–0,3
300–500	150–100	—	—	55–75	15–25	9–15	0,15–0,25	0,03–0,05	0,3–0,4
500–700	100–60	—	—	80–125	25–35	15–25	0,15–0,30	0,05–0,06	0,3–0,5

Примечание. Ширина реза составляет 1,5 диаметра сопла.

распределительный механизм и вращал колеса. В итоге оказалось, что повышение скорости и качества резки вызвано пульсирующим поступлением режущего кислорода в резак. Скачки уплотнения в режущей струе вызывают «выбивание» шлаков из зоны резки, окислитель лучше поступает к металлу, скорость резки возрастает.

Долгое время не удавалось реализовать данный процесс. Для создания пульсаций было опробовано много способов:

- включение и отключение электромагнитных клапанов (клапаны быстро горели и выходили из строя);
- наложение на струю режущего кислорода ультразвуковых колебаний при помощи свистков (резаки сильно гудели);
- создание колебаний при помощи редуктора (редуктор «пел» и быстро выходил из строя).

Все это не давало желаемых результатов.

В настоящее время удалось реализовать данный процесс и внедрить его в резаках для резки металла больших толщин. Скорость резки повысилась в 1,15–1,2 раза.

На фоне горящего подогревающего пламени при давлении режущего кислорода примерно 1 МПа ясно видны скачки уплотнений в режущей струе, напоминающие бусы, натянутые на ровную нитку.

Целенаправленная работа по повышению эффективности резки металла больших толщин вызвана тем, что в металлургии намечился устойчивый прирост объемов резки, а применение резаков дает очевидные преимущества:

- резак режет быстрее — повышается скорость разлива металла;
- уменьшается ширина реза — видна экономия металла, кислорода и горючего газа;
- при получении чистой вертикальной кромки реза и отсутствии грата на нижней стороне заготовки отпадает необходимость в зачистке кромки реза.

Резка с вращением струи режущего кислорода. В 1980-х гг. в НПО «Кислородмаш» был разработан способ резки с вращением струи режущего кислорода (А.с. 580406, 929967 и 937889).

В процессе резки загрязняется в основном передняя часть струи режущего кислорода, в то время как боковые и тыльная части остаются более чистыми. Поэтому возникла идея поворота струи режущего кислорода на 180° за время прохождения его от верхней до нижней кромки разрезаемого металла (рис. 3).

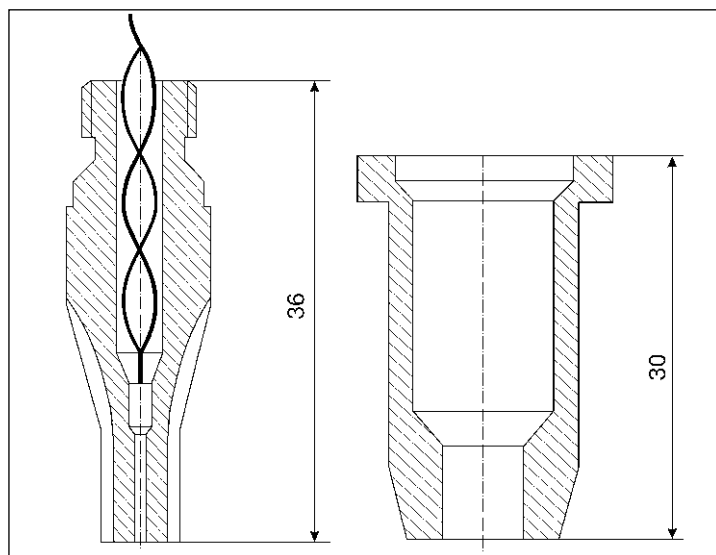


Рис. 3. Мундштук с завихрителем

Подтверждением протекания данного процесса резки является появление на одной из сторон разрезаемого металла мелкодисперсных напыленных частиц, свидетельствующих об отводе вбок частиц расплавленного металла и шлаков. Выбирая направление обхода контура вырезаемой детали, всегда можно добиться отвода расплавленных частиц металла и шлаков на обрез (за исключением совмещенных резов). Одна кромка реза всегда будет более чистой (как и при плазменной резке).

Экспериментальная проверка показала, что при резке металла толщиной до 10 мм существенного прироста скорости резки нет, так как кислород не успевает загрязняться.

При резке металла толщиной от 20 до 100 мм скорость резки возрастает в 1,2–1,4 раза по сравнению с режимами, приведенными в табл. 1. Рез узкий, вертикальный, без грата, верхняя кромка не оплачивается.

При опытном внедрении было обнаружено, что происходит срыв процесса резки с верхней кромки разрезаемого металла, что свидетельствует о нехватке теплоты. Поэтому тепловую мощность резаков увеличили в 1,3–1,4 раза. Рез стал устойчивым, верхняя кромка также не оплачивалась, расход режущего кислорода практически не изменился. Однако возросла трудоемкость изготовления сопел.

Резка по способу «смыть-процесс». Известно, что при резке металла на поверхности реза образуются бороздки, играющие роль концентраторов напряжения и влияющие на усталостную прочность металла, особенно при знакопеременных нагрузках. Поэтому ВНИИавтогенмашем было предложено располагать резак под углом $\alpha=25^\circ$

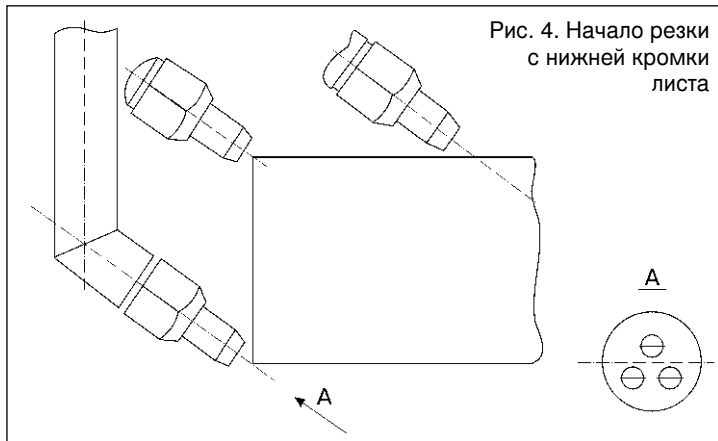


Рис. 4. Начало резки с нижней кромки листа

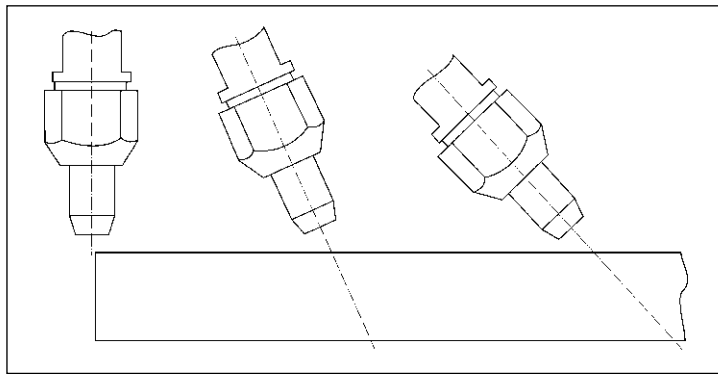


Рис. 5. Начало резки путем разворота резака

к поверхности листа, а резку выполнять тремя струями режущего кислорода. Одна из струй, идущая впереди, производит резку, а две другие, расположенные позади нее, перемещаясь по еще не остывшему металлу, зачищают кромку, смывая образующиеся бороздки.

По данным ВНИИавтогенмаша, этот способ сохраняет высокие механические свойства металла на кромке реза (усталостная прочность снижается всего на 3–5% по сравнению с прочностью кромки, полученной методом прокатки), скорость прямой резки может быть увеличена в 1,5–2,5 раза по сравнению с обычной.

Процесс был успешно испытан на Воронежском заводе мостовых конструкций при резке стали 15ХСНД толщиной 10–36 мм.

Одной из особенностей «смыв-процесса» являются затруднения в начале процесса резки, так как резак расположен под углом к поверхности разрезаемого металла. Существует несколько подходов к решению данной проблемы:

- резку выполняют угловым резаком, а рез начинают с нижней кромки торца листа (рис. 4). Для этого машина термической резки должна иметь трехкоординатную систему ЧПУ, обеспечивающую установку мундштука против нижней кромки разрезаемого листа с последующим выходом на поверхность листа;
- резку выполняют обычным резаком, который перед началом процесса резки устанавливают вертикально, начинают резку, в процессе которой резак разворачивают в плоскости реза (рис. 5) вокруг точки пересечения режущей струи с поверхностью разрезаемого листа (А.с. 415112 и 573281). ● #451

Внимание специалистов!

Научно-технический комплекс «Институт электросварки им. Е. О. Патона» совместно с ОАО «Южтеплоэнергомонт» проводит научно-практический семинар «Повышение надежности сварных соединений при монтаже и ремонте технологического оборудования в энергетике» (12–15 октября 2004 г., Киев).

Тематика семинара:

- Конструкционные материалы и конструктивные элементы в энергетике.
- Технологии, оборудование и материалы для сварки энергетического оборудования.
- Технологии ремонта и восстановления технологического оборудования.
- Технологии и оборудование для термообработки сварных соединений и конструкций.
- Механизация подготовительных и сборочно-сварочных работ.
- Техническая диагностика сварных конструкций.
- Контроль качества сварных соединений.
- Сертификация технологических процессов сварки, наплавки и резки.
- Аттестация и подготовка кадров.

Приглашаем принять участие в работе семинара специалистов, занятых в строительстве и эксплуатации энергогенерирующих комплексов, для ознакомления с современными достижениями в технической диагностике и прогнозировании эксплуатационного ресурса сварных конструкций, в средствах неразрушающего контроля сварных соединений, а также со специальными технологиями сборки, сварки и ремонта технологического оборудования в энергетике.

Конференц-зал ИЭС им. Е. О. Патона
(ул. Боженко, 11, корп. 4).

Справки по тел./ф. +380 44 268 3523.



Если у Вас возникли вопросы по технологии сварки, организации рабочих мест сварщиков, правильному выбору сварочных материалов и оборудования, Вы можете отправить письмо в редакцию журнала по адресу: 03150 Киев, а/я 52 или позвонить по телефону (044) 261-0839. На Ваши вопросы ответит кандидат технических наук, Международный инженер-сварщик Юрий Владимирович ДЕМЧЕНКО.

В чем состоят особенности сварки углеродистых, в том числе литых сталей?

А. А. Миронов (*Костомушка*),
В. И. Нечаев (*Днепропетровск*)

Стали с повышенным содержанием углерода обладают хорошими литейными свойствами, поэтому стальное литье обычно содержит более 0,20% углерода.

Углерод усиливает закаляемость стали. Конструкционные стали с повышенным содержанием углерода (0,25–0,55%), как правило, подвергают закалке и отпуску, что придает им высокую твердость и износостойкость. Ценные свойства сталей с повышенным содержанием углерода широко используют для изготовления деталей машин: валов осей, зубчатых колес, звездочек, корпусов и других деталей самых различных форм.

Сварка часто является единственным способом изготовления и ремонта деталей машин, станин технологического оборудования. Однако сварку таких сталей затрудняют, прежде всего, низкая стойкость швов к образованию горячих трещин и вероятность образования холодных трещин. Сложно также получить металл шва и зоны термического влияния со свойствами, равноценными свойствам основного металла.

Углерод уменьшает стойкость швов к образованию горячих трещин, усиливает вредное влияние серы и фосфора. Критическое содержание углерода в шве зависит от конструкции узла, формы шва и содержания в нем других элементов, предварительного подогрева.

Существующие способы повышения стойкости к образованию горячих трещин направлены на ограничение содержания в швах элементов, оказывающих отрицательное влияние, снижение уровня растягивающих напряжений, получение швов

оптимальной формы с малой степенью их химической неоднородности.

Стали с повышенным содержанием углерода склонны к образованию малопластичных структур мартенситного типа в зоне термического влияния. Под воздействием сварочных и структурных напряжений может произойти разрушение малопластичного металла, чему способствует наличие в металле диффузионного водорода. Для предупреждения образования холодных трещин применяют способы, которые заключаются в устранении факторов, способствующих их возникновению.

Технология изготовления сварных соединений на сталях с повышенным содержанием углерода, имеющих более низкую стойкость к образованию трещин, должна предусматривать:

- применение электродов и сварочной проволоки с низким содержанием углерода;
- использование режимов сварки, конструктивных и технологических мер (разделка кромок, применение увеличенного вылета, введение дополнительной присадочной проволоки и др.), обеспечивающих минимальный переход углерода из основного металла в шов;
- введение в шов элементов (марганец, кальций, РЗМ), способствующих образованию тугоплавких или изолированных округлых сульфидных включений;
- применение оптимального порядка наложения швов, устранение излишней жесткости узлов, способов и режимов сварки, других мероприятий, обеспечивающих минимальное значение возникающих напряжений;
- выбор оптимальной формы шва и уменьшение химической неоднородности;
- снижение диффузионного водорода до минимума (использование низководородных электродов, очистка кромок и

проволоки, осушка защитных газов, прокатка электродов, порошковой проволоки и флюсов);

- обеспечение замедленного охлаждения сварного соединения (применение многослойной, двухдуговой или многодуговой сварки, наплавка отжигающего валика, использование экзотермических смесей и др.).

При сварке сталей с повышенным содержанием углерода основной металл тщательно очищают от ржавчины, масла, влаги, рыхлого слоя окалины и других загрязнений, так как они являются источниками водорода и могут вызвать образование пор и трещин. Очищать следует кромки и прилегающие к ним участки шириной не менее 10 мм. Это обеспечивает более плавный переход к основному металлу и повышенную прочность шва при переменных нагрузках.

Сборку под сварку деталей с повышенным содержанием углерода, как правило, выполняют с обязательным зазором, который зависит от толщины соединяемых деталей и должен быть на 1–2 мм больше, чем зазор при сборке элементов из хорошо свариваемых сталей. Свариваемые детали должны иметь разделку кромок при толщине металла 4 мм и более, что снижает переход углерода в шов. Учитывая высокую склонность к закалке, следует избегать прихваток малого сечения и длины или перед наложением прихваток применять местный предварительный подогрев.

Для сварки сталей с повышенным содержанием углерода (до 0,4%) можно применять те же сварочные материалы, что и для сварки низколегированных сталей, с некоторыми ограничениями. Для ручной сварки используют электроды с покрытием основного типа, обеспечивающие низкое содержание диффузионного водорода в наплавленном металле (марки УОНИ–13/45, УОНИ–13/55 и др.).

При механизированной сварке в защитном газе рекомендуют использовать проволоки марки Св–08Г2С, Св–09Г2СЦ или другие равноценные указанной, а также смесь углекислого газа и кислорода при содержании кислорода до 30% или углекислый газ. Можно применять смеси газов на основе аргона с окислительными свойствами (70...75% Ar+20...25% CO₂+5% O₂). Предпочтение следует отдавать проволоке диаметром 1,2 мм. При сварке сталей с повышенным содержанием углерода, прошедших термическую обработку или легиро-

ванных одним или несколькими элементами (40Х, 38ХС, 45Г и др.), электродная проволока Св–08Г2С не обеспечивает требуемые механические свойства. В таких случаях для механизированной сварки применяют комплексно-легированные проволоки марок Св–08ГСМТ, Св–08ХГСМА, Св–08ХЗГ2СМ и др.

Автоматическую сварку под флюсом следует выполнять проволоками марок Св–08А, Св–08АА, Св–08ГА в сочетании с флюсами АН–348А, ОСЦ–45. Перспективно применение флюсов АН–43 и АН–47, обладающих хорошими сварочно-технологическими свойствами и высокой стойкостью к образованию трещин.

Сварочные материалы должны соответствовать требованиям действующих стандартов и технических условий. Проволока должна быть без ржавчины и загрязнений, флюсы и электроды непосредственно перед использованием прокалывают при температурах, указанных в сопроводительной документации. Нужно применять сварочный диоксид углерода (углекислый газ); пищевой диоксид углерода допускается при условии дополнительной осушки.

Режимы сварки должны обеспечивать минимальное проплавление основного металла и оптимальную скорость охлаждения. Правильность выбора режимов сварки, обеспечивающих оптимальную скорость охлаждения, можно оценить замером твердости металла сварного соединения, которая не должна превышать 350 НВ.

Сварку ответственных узлов выполняют не менее чем в два прохода, сварные швы должны иметь плавный переход к основному металлу. Частые обрывы дуги, ожоги основного металла и вывод кратера на основной металл недопустимы.

После сварки следует обеспечить замедленное охлаждение сварных соединений. Для этого сваренный узел накрывают теплоизоляционным материалом, помещают в специальный термостат и применяют послесварочный нагрев.

Сварку ответственных конструкций из сталей с повышенным содержанием углерода, узлов с жестким контуром и т. п. выполняют с предварительным подогревом. Температура предварительного подогрева обычно находится в пределах 100–400 °С. Чем выше содержание углерода и легирующих элементов и больше толщина свариваемых элементов, тем выше температура предварительного подогрева.

Расскажите, пожалуйста, о термитной сварке.

М. В. Бильж (Киев)

При термитной сварке источником теплоты служит перегретый расплавленный металл, образовавшийся в результате горения термитов — порошкообразных смесей металлов с оксидами других металлов.

Для сварки чаще всего применяют алюминиевые термиты, содержащие 20–25% алюминиевого порошка и 75–80% железной окалины. Кроме того, в термиты можно вводить легирующие элементы для улучшения механических свойств и металлический наполнитель — железную обсежку для увеличения выхода жидких продуктов реакции.

Воспламенение термитной смеси происходит при температуре более 1300 °С. Для этого применяют термитные спички или электрозапальные устройства. Начавшееся горение протекает бурно, быстро распространяется на весь объем смеси, и термит полностью сгорает за 20–30 с. Термит сжигают в огнеупорном тигле. Размер тигля зависит от величины сжигаемой порции термита. После сжигания термита в тигле находится жидкая сталь и шлак в сильно перегретом состоянии: на 1 кг термитной смеси образуется 550 г расплавленной стали и 450 г шлака, состоящего из оксида алюминия.

Термитной сваркой сваривают в основном рельсы, стыки арматуры, провода, линии связи и электропередачи. Ее можно использовать для ремонта крупных стальных и чугунных деталей, а также для приливки отломанных частей стальных деталей, например зубьев крупных шестерен.

Чтобы удержать жидкий металл в месте сварки, применяют сварочные разъемные формы. Наиболее распространена сварка способом промежуточного литья с предварительным подогревом стыка или без подогрева. В первом случае стык собирают с зазором 12–14 мм, устанавливают и закрепляют форму. Закрепленную форму промазывают огнеупорной глиной. Затем через отверстие в наружной половине формы вставляют горелку, и концы стыкуемых деталей нагревают до 850–900 °С. Термитный металл, расплавленный в тигле, после выдержки в течение 4–6 с выпускают в форму.

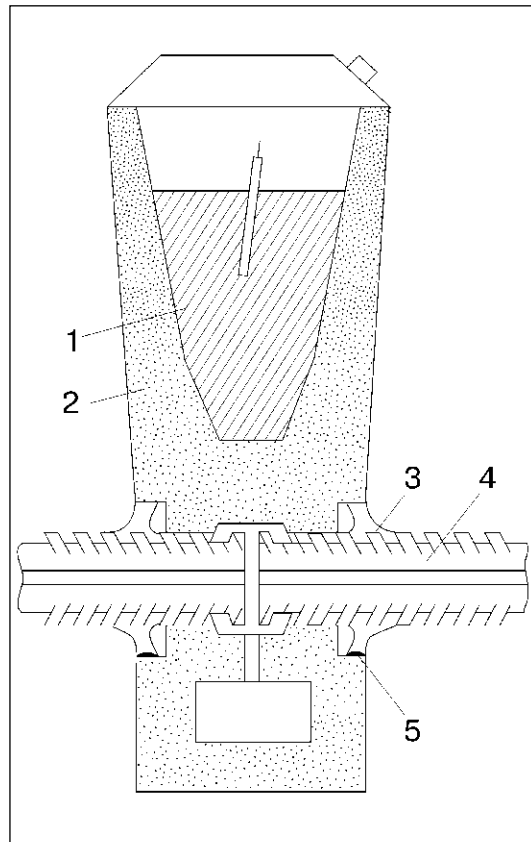


Рисунок. Схема термитной сварки арматуры: 1 — тигель; 2 — термитная смесь; 3 — огнеупорная глина; 4 — свариваемое изделие; 5 — асбестовое уплотнение

Для термитной сварки способом промежуточного литья без предварительного подогрева стыка тигель и форма составляют одно целое. Тигельное пространство отделено от заливаемого заформованного пространства запорной пластиной, толщина которой выбрана так, чтобы она расплавилась после окончания термитной реакции. Перегретый металл заливают в форму, оплавляют концы стыкуемых деталей, и образуется сварное соединение. Первая порция металла, которая стекает в дополнительное пространство, образуя прибыль, подогревает концы стыкуемых деталей. Расход термита для сварки без подогрева почти в 2 раза больше, чем для сварки с подогревом, однако производительность сварки значительно выше, так как предварительный подогрев занимает 15–20 мин.

Поперечное сечение тигля для термитной сварки и принципиальная схема арматурных стержней показаны на *рисунке*.

Наличие влаги в форме, на соединяемых кромках, недопустимо, так как при заливке расплавленного металла образовавшийся пар может привести к выбросу жидкого металла. Согласно правилам техники безопасности персонал должен иметь защитную одежду, лицо закрывать прозрачным щитком.

● #452



Особенности местной термообработки сварных соединений толстостенных трубопроводов

П. М. Корольков, инж., ОАО «ВНИИмонтажспецстрой» (Москва)

Проведение местной термообработки сварных соединений трубопроводов с большой толщиной стенки ($S_{ст} \geq 70$ мм) отличается повышенным отводом теплоты из зоны нагрева, а также большим перепадом температуры по толщине стенки. Если для $S_{ст}$ до 70 мм достаточна удельная мощность тепловложения, равная 5 Вт/см², то для более толстых стенок удельная мощность должна быть не менее 7–8 Вт/см². Особые трудности возникают при термообработке, если свариваемые элементы труб имеют различную толщину стенок или величина прямых участков сварных соединений ниже нормативной.

В соответствии с требованиями нормативно-технических документов (НТД) величина зоны равномерного нагрева (до температуры термообработки) $L_{п.н}$ обычно равняется $4S_{ст}$, т. е. по $2S_{ст}$ на каждую сторону от сварного шва (рис. 1, а). По условиям теплопередачи величина зоны полного нагрева $L_{п.н}$ должна быть вдвое больше ($8S_{ст}$). Значит, для сварного соединения с $S_{ст}=75$ мм минимальная величина зоны полного нагрева должна быть 600 мм, что не всегда можно получить для всех сварных соединений. Нормированы, как правило, величины зон полного нагрева сварных соединений «труба–труба», а для сварных стыков «труба+фасонный элемент» (завдвижка, фланец и др.) таких норм нет. Это ограничивает применение некоторых методов нагрева, и для проведения термообработки требуется разработка специальных технологических процессов.

Таким образом, при разработке технологических приемов местной термообработки толстостенных сварных соединений труб, а также труб с фасонными элементами необходимо исходить из следующего.

- Методы нагрева должны обеспечивать получение удельной мощности нагрева не ниже 7–8 Вт/см². Лучшим в этих случаях является индукционный нагрев токами средней частоты 1000–2500 Гц. Применение индукторов из голого медного провода небольшого сечения (35–50 мм²) позволяет устанавливать индукторы значительной мощности при ограниченных размерах сварного соединения. Водоохлаждаемые индукторы можно устанавливать различными способами, в том числе с двухслойной намоткой витков индуктора без прокладок между слоями. Индукционный нагрев токами промышленной частоты 50 Гц, нагрев электронагревателями сопротивления и комбинированного действия ограничены; необходимо использовать увеличенные зоны теплоизоляции как по ширине

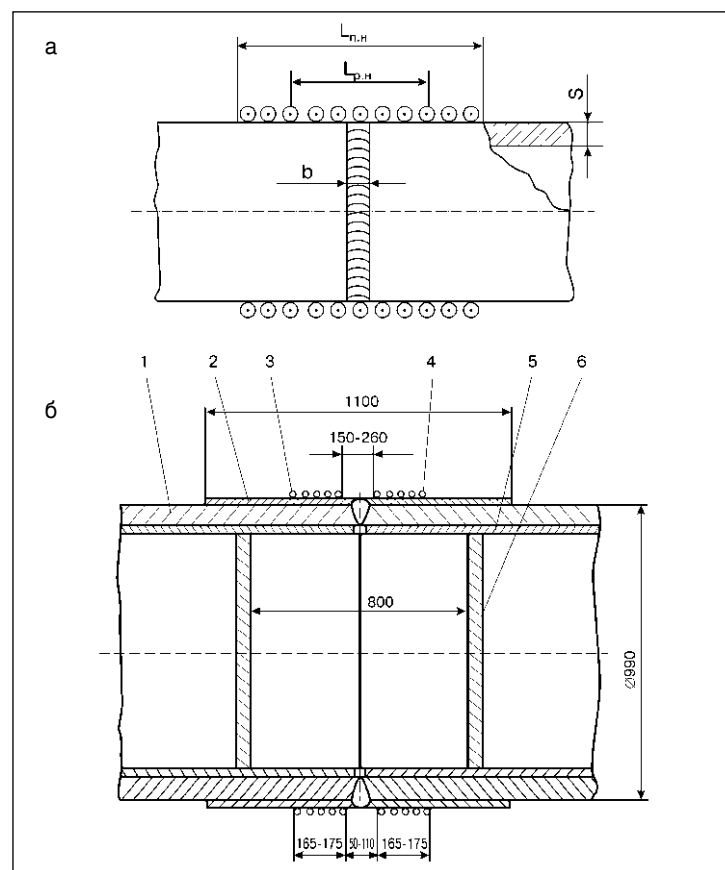


Рис. 1. Зоны полного $L_{п.н}$ и равномерного $L_{р.н}$ нагрева при термообработке: а — типовая схема установки (в — ширина шва); б — схема установки индуктора при термообработке стыков труб ГЦК 5-го блока Воронежской АЭС с реактором ВВЭР–1000 (1 — сварное соединение; 2 — наружная изоляция; 3 — первая секция индуктора; 4 — вторая секция индуктора; 5 — плакирующий слой; 6 — внутренняя теплоизоляционная перегородка)

сварного соединения (менее $8S_{ст}$ на каждую сторону от сварного шва), так и по толщине (не менее 80 мм).

● Для снижения теплопотерь рекомендуется устанавливать во внутреннюю полость сварных соединений устройства, ограничивающие теплопотери (рис. 2). Если это сделать невозможно, следует установить временные заглушки на один или оба конца трубопровода.

● Чтобы уменьшить перепад температуры по толщине стенки, нагрев необходимо выполнять на верхнем пределе допустимой температуры, увеличивать зоны полного и равномерного нагрева, а также ширину участков установки теплоизоляции, термообработку выполнять на минимально возможной скорости нагрева. При возможности доступа к внутренней поверхности сварного соединения следует применять двухсторонний нагрев с помощью дополнительных электронагревателей (как правило, сопротивления или комбинированного действия), установленных на внутреннюю поверхность в зоне сварного шва.

Наиболее сложную термообработку толстостенных сварных соединений проводили при монтаже атомных электростанций (АЭС) с реакторами РБМК-1000 и ВВЭР-1000.

В процессе приварки труб контура многократного принудительного циркулирования (МПЦ) размером 836×42 мм к патрубкам ГЦН (главных циркулярных насосов) Курской АЭС с реактором РБМК-1000 возникли некоторые проблемы. Патрубки ГЦН имеют небольшую длину (примерно 220 мм), больший, чем у трубы диаметр (940 мм) и большую толщину стенки (до 90 мм). Такая конструкция сварных соединений не позволяет использовать индуктор с установочной длиной более 400 мм, а также создает значительный теплоотвод в корпус насоса.

Для получения требуемой зоны равномерного нагрева этих сварных соединений при нагреве до 650 °С в тресте «Центроэнергомонтаж» (Минэнерго СССР) была разработана технология, заключающаяся в использовании двухслойного индуктора, второй слой которого из четырех витков наматывали в конце зоны равномерного нагрева, т.е. центр нагрева двухслойного индуктора находился на расстоянии 100 мм от центра шва (рис. 3). Это обеспечивало дополнительный нагрев утолщенной части патрубка и компенсировало потери теплоты в корпусе ГЦН.

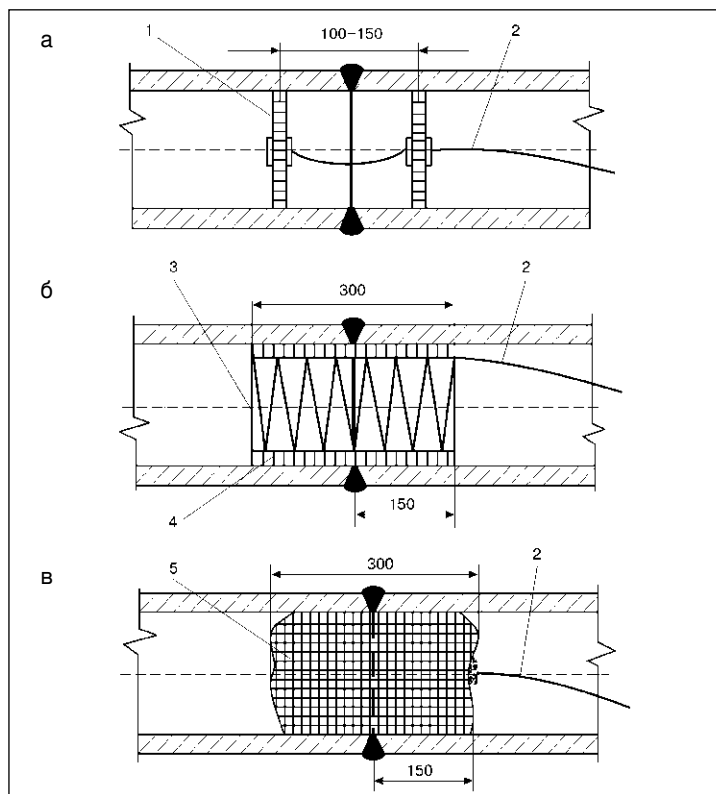


Рис. 2. Способы установки теплоизоляции в полость сварных соединений трубопроводов: а — установка заглушек; б — установка подкладок; в — установка теплоизоляционного мешка (1 — заглушки; 2 — проволока для удаления теплоизоляционного устройства; 3 — проволочный прижим; 4 — подкладка из ткани КТ-11 или асбестовой ткани; 5 — теплоизоляционный мешок из ткани КТ-11 или асбестовой ткани с набивкой из рулонного материала ВКР-150)

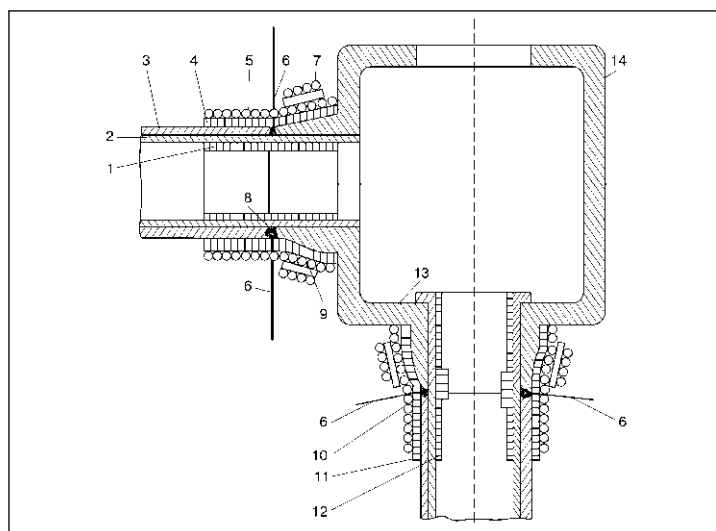


Рис. 3. Общий вид сварных соединений приварки труб к патрубкам ГЦН на АЭС с реактором РБМК-1000: 1 — внутренняя теплоизоляция вертикального стыка; 2 — плакировка трубы и патрубка ГЦН; 3 — труба; 4 — наружная теплоизоляция вертикального стыка; 5 — первый слой (внутренний) индуктора; 6 — термоэлектрические термометры; 7 — второй слой (наружный) индуктора; 8 — горизонтальный сварной стык; 9 — асбестоцементные прокладки; 10 — вертикальный сварной стык; 11 — наружная теплоизоляция горизонтального стыка; 12 — внутренняя изоляция горизонтального стыка; 13 — патрубок ГЦН; 14 — корпус ГЦН

Сложные работы по местной термической обработке выполняют при монтаже технологического оборудования АЭС с реактором ВВЭР-1000. К ним следует отнести термообработку сварных соединений главного циркулярного контура (ГЦК) размером 990×70 мм из стали марки 10ГН2МФА, плакированной аустенитной сталью марки ЭИ-898 (соединения типа «труба+труба» и «труба+фасонные элементы труб», имеющие, как правило, толщину стенок более 70 мм), сварных соединений приварки труб ГЦК к патрубкам корпуса реактора, а также к коллектору парогенераторов.

При термообработке сварных соединений трубопровода ГЦК использовали индукционный нагрев токами средней частоты 2500 Гц (схема установки индуктора показана на рис. 1, б). Термообработку проводили по режиму высокого отпуска с нагревом до 620–660 °С, используя установки с машинным преобразователем мощностью 100 кВт. Расположение секций индуктора на расстоянии до 250 мм друг от друга необходимо для получения требуемой зоны равномерного нагрева, а разные величины этих зон в верхней и нижней точках сварного соединения предназначены для получения равномерного нагрева по окружности сварного соединения.

Для приварки трубопровода к корпусу реактора проводили пять термических операций, связанных с использованием обо-

дования для термической обработки сварных соединений: предварительный и сопутствующий подогревы до 200 °С при сварке, подогрев для сварки до 200 °С после выборки дефектов, промежуточную термическую обработку, термический отдых с нагревом до 200 °С в течение 12 ч и окончательную термическую обработку. Продолжительность непрерывной тепловой обработки одного сварного соединения занимала 6 сут. Промежуточная термическая обработка состояла из нагрева до 620–660 °С, выдержки в течение 3 ч и последующего охлаждения.

Последовательность операций при окончательной термической обработке: нагрев до 450 °С со скоростью 80–100 °С/ч, выдержка при этой температуре в течение 0,5–1,0 ч, нагрев до 620–660 °С со скоростью 40–50 °С/ч, выдержка при этой температуре 7 ч, охлаждение до 450 °С со скоростью 30–40 °С/ч, выдержка при 450 °С в течение 1 ч и последующее охлаждение до 250 °С со скоростью 50–80 °С/ч.

Особенностью термической обработки сварного соединения патрубка с корпусом реактора является небольшая длина патрубка и большая толщина его стенки (до 150 мм), что затрудняет равномерный нагрев различных участков сварного соединения. При этом возникает опасность значительного разогрева.

Кроме того, при термической обработке необходимо соблюдать следующие усло-

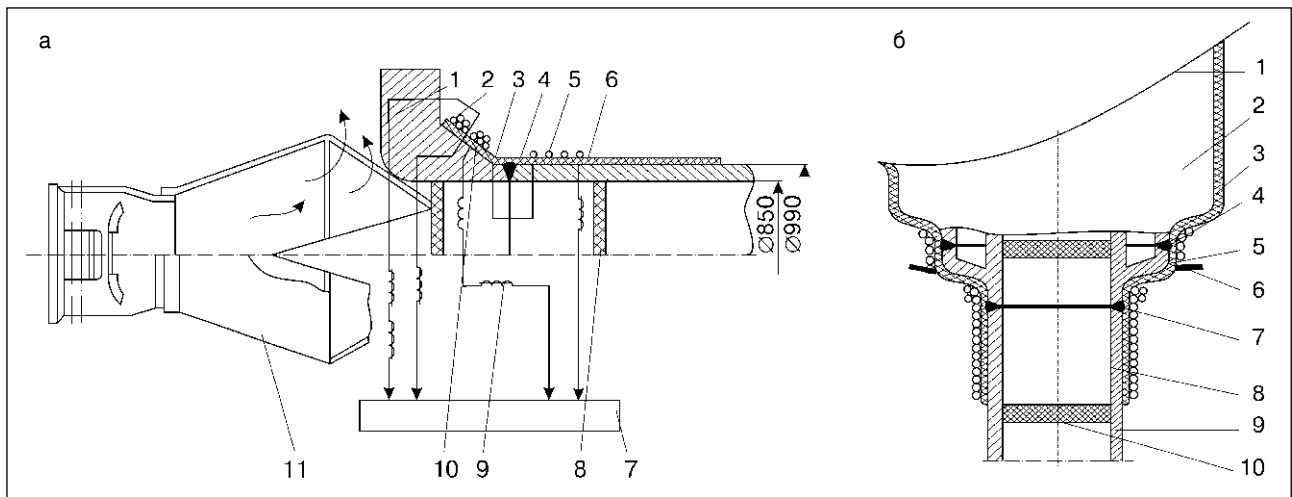


Рис. 4. Схемы установки индукторов при местной термической обработке сварных соединений приварки труб к корпусам реактора и парогенератора на АЭС с реактором ВВЭР-1000: а — к патрубкам корпуса реактора (1 — патрубок; 2 — индуктор, установленный на патрубке; 3 — ограничительные штыри; 4 — теплоизоляция зоны сварного шва; 5 — индуктор, установленный на трубе; 6 — теплоизоляция участка трубы; 7 — шкаф управления установкой для термической обработки; 8 — внутренние теплоизоляционные перегородки; 9 — регулирующие дроссели в цепи индукторов; 10 — теплоизоляция патрубка; 11 — осевой вентилятор с диффузором); б — к коллектору парогенератора (1 — корпус парогенератора; 2 — коллектор; 3 — теплоизоляция; 4 — сварной шов коллектора; 5 — индуктор, установленный на коллекторе (6–8 витков); 6 — ограничители; 7 — сварной шов приварки трубы к коллектору; 8 — индуктор, установленный на сварном соединении трубы с коллектором (14–16 витков); 9 — труба; 10 — теплоизоляционная перегородка)

вия: ширина зоны равномерного нагрева должна быть равна 60–70 мм в направлении к патрубку от оси шва, в направлении к трубопроводу — 200 мм, температура металла в зоне входа в патрубок на всех стадиях термообработки не должна превышать 230 °С.

НПО «ЦНИИТмаш» (Москва) разработало технологию термической обработки этого сварного соединения, заключающуюся в проведении нагрева двумя водоохлаждаемыми индукторами токов средней частоты 1000–2500 Гц, установленными на сварном соединении со стороны трубы (однослойный индуктор) и со стороны патрубка (двухслойный индуктор) (рис. 4, а). Это обеспечило большое тепловложение в зону сварного соединения со стороны патрубка и способствовало получению равномерного нагрева по длине сварного соединения. Для охлаждения места перехода от патрубка к корпусу реактора использован осевой вентилятор с диффузором, установленным внутри корпуса реактора.

Сложной технологической операцией является также термическая обработка сварного соединения приварки трубопровода ГЦК к парогенератору через его коллектор толщиной до 100 мм. Полный тепловой режим обработки такого сварного соединения аналогичен тепловому режиму обработки сварного соединения приварки трубопровода ГЦК к корпусу реактора (кроме промежуточной термической обработки). При этом должна решаться задача обеспечения размеров зон равномерного нагрева и поддержания заданных замедленных скоростей нагрева и охлаждения при термической обработке (нагрев до 620–660 °С со скоростью 40–60 °С/ч, выдержка при этой температуре в течение 8–10 ч, охлаждение до 350° со скоростью 40–60 °С/ч, далее под слоем теплоизоляции). В процессе термической обработки этих сварных соединений следует уделить особое внимание контролю температуры заводского шва приварки коллектора к корпусу парогенератора. Термическую обработку выполняют двумя водоохлаждаемыми индукторами токов средней частоты 1000–2500 Гц, устанавливаемыми непосредственно на сварное соединение и патрубков парогенератора (рис. 4, б).

В 1978 г. на Тольяттинском азотно-туковом заводе при монтаже агрегата аммиака №1, поставленного инофирмой, предстояло провести сварку двух патрубков

между собой для соединения аммиачного конвертора Н-701 с теплообменником конвертора Е-701; всего 16 сварных стыков. Патрубки выполнены из трехслойной стали: наружный слой толщиной 140 мм из стали А-335 (Сг — 5% и Мо — 0,5%), внутренние два слоя из нержавеющей стали А-309 и А0347 толщиной соответственно 4 и 6 мм. Отличительная черта данного соединения — небольшая длина патрубка аммиачного конвертора (220 мм) и большая толщина стенок обоих патрубков (150 мм).

В соответствии с инструкцией инофирмы для выполнения сварки установлены следующие режимы предварительного и сопутствующего подогрева и термической обработки при сварке.

Подогрев перед сваркой, °С:

стали А-347 30–35
стали А-309 и А-335 . . . Не менее 152

Сопутствующий

подогрев, °С Не более 260

Промежуточная термическая

обработка — высокий отпуск

(после сварки стенки толщиной

63 мм), нагрев, °С 718–746

Скорость нагрева, °С/ч:

до 315 °С Не регламентируется
выше 315 °С Не более 204

Время выдержки, ч 2,5

Скорость охлаждения, °С/ч:

до 315 °С Не более 45
ниже 315 °С Не регламентируется

Окончательную термическую обработку после выполнения сварного шва на полную толщину проводят аналогично промежуточной термообработке, кроме времени выдержки, которое равно 6 ч.

Учитывая конструкцию свариваемого соединения, ОАО «ВНИИмонтажспецстрой» была предложена технология проведения подогрева и термической обработки, основанная на использовании индукционного нагрева токами промышленной частоты 50 Гц (в связи с отсутствием оборудования для индукционного нагрева токами средней частоты 1000–2500 Гц). В качестве источника использовали сварочные трансформаторы ТДФ-1601.

При выборе схемы установки индуктора исходили из того, что индуктор должен находиться на свариваемом соединении в течение всего процесса сварки, так как через каждые 2–3 ч необходимо было проводить сопутствующий подогрев (на это время процесс сварки прекращали). Кроме того, учитывали, что длина патрубков

позволяет разместить индуктор, состоящий только из восьми витков (для нагрева необходимо не менее 12 витков).

Было решено использовать схему двухслойного индуктора, когда первый слой индуктора наматывали непосредственно на теплоизоляционный слой свариваемого соединения, а второй слой — поверх первого через асбоцементные прокладки. Для проведения предварительного и сопутствующего подогревов устанавливали двухслойный индуктор из 12 витков: по 6 витков в каждом слое с зазором в центральной части свариваемого соединения (рис. 5, а). Для промежуточной и окончательной термообработки на центральную часть сварного соединения дополнительно наматывали секцию индуктора из четырех витков: два слоя по два витка, которые последовательно соединяли с витками ранее установленного индуктора (рис. 5, б, в).

Равномерность нагрева в нижней части стыка обеспечивалась установкой теплоизоляции большей толщины (30 мм), чем в верхней части (20 мм). Во внутреннюю полость свариваемого соединения уложили теплоизоляцию для уменьшения потерь теплоты.

При установке двухслойного индуктора были соблюдены следующие правила:

- витки внутреннего индуктора плотно навивали по теплоизоляции во избежание их ослабления и замыкания между собой в процессе нагрева;
- витки внутреннего и наружного индукторов наматывали согласованно, т. е. в

одну и ту же сторону (по часовой стрелке или против часовой стрелки);

- асбоцементные прокладки надежно прижимали витками наружного слоя индуктора к виткам внутреннего слоя индуктора.

Сила тока при нагреве составляла 1300–1400 А, падение напряжения на индукторе 65–70 В. Установка индуктора для подогрева занимала 3–4 ч, предварительный подогрев продолжался 50–70 мин, сопутствующий подогрев — 25–30 мин, нагрев до температуры высокого отпуска — 7–8 ч. Общий цикл подогрева для ручной дуговой сварки, термообработки и контроля качества составлял 14 сут.

При монтаже газопровода Россия—Турция («Голубой поток») в 1992–1993 гг. на компрессорной станции «Береговая» монтажный персонал выполнял местную термообработку сварных соединений приварки труб размером 1220×30 мм из стали AP15LX65 (российский аналог 09Г2С) к охранному крану (затяжке) с размером патрубка 1275×70 мм.

По чертежам патрубков охранного крана должен был также иметь размеры 1220×30 мм, но на практике этот размер был равен 1275×70 мм. Для термообработки были использованы две программные установки ТП6–100 единичной мощностью 80 кВт (вместо одной по технологической карте), 56 плоских электронагревателей сопротивления единичной мощностью 2,7 кВт (вместо 36), разбитых на 12 зон нагрева (вместо восьми), контролировали

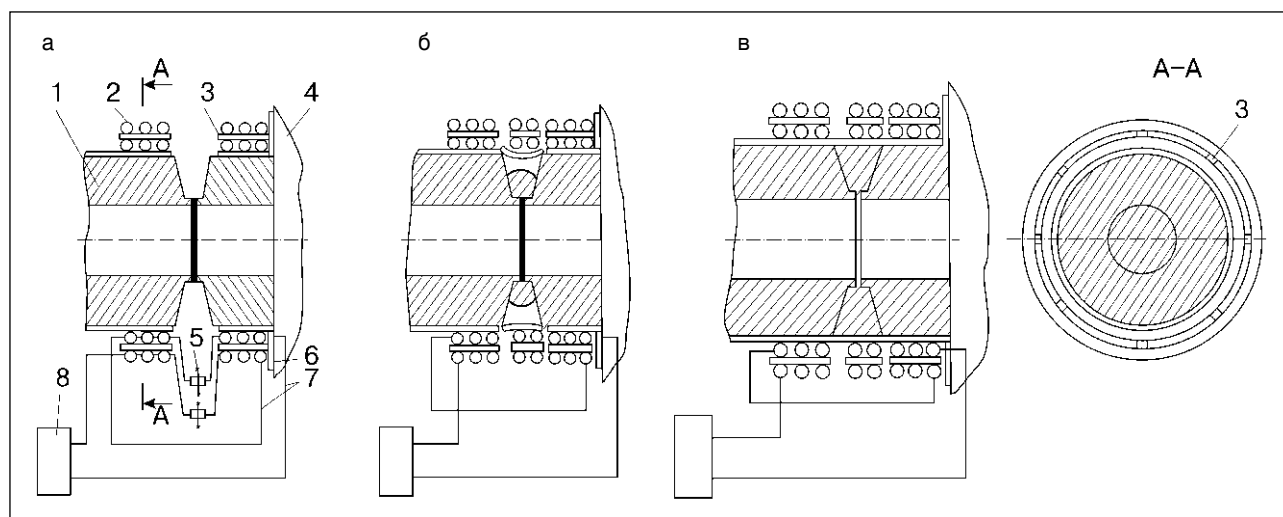


Рис. 5. Схемы установки индукторов при термообработке стыков патрубков агрегатов Тольяттинского азотно-тукового завода: а — при подогреве под сварку; б — при промежуточной термической обработке; в — при окончательной термической обработке (1 — труба; 2 — индуктор; 3 — асбоцементные планки; 4 — конвертор; 5 — болтовые соединения; 6 — теплоизоляция; 7 — токоподводящие провода; 8 — трансформатор ТДФ–1601)

температуру с помощью 12 термопар (вместо восьми) при затраченной мощности 151 кВт (вместо 97 кВт). Нагрев до 615 °С был проведен за 7 ч (вместо 4 ч). Кроме того, во внутренней плоскости сварного соединения была установлена теплоизоляция.

Технологическое оборудование для добычи нефти и газа в морском шельфе размещают на специальных платформах размером 100×100 м и более. Эти платформы располагают на специальных опорах, конструкция которых выполнена, в частности, в Северном море из труб диаметром 1–4 м с толщиной стенки до 150 мм.

К металлу морских платформ в зависимости от сложности и ответственности различных узлов конструкций предъявляют высокие требования по прочности, усталостной выносливости, хладостойкости, ударной вязкости. Наиболее ответственные узлы (различные элементы опор оснований, сваи, опоры палуб, трубные соединения) изготавливают из высокопрочной низколегированной стали по Британскому стандарту BS 4360 с минимальным пределом текучести, равным 311 МПа. Для менее ответственных узлов (палубные стрингеры, сваи в зонах низких напряжений, небольшие элементы жесткости и др.) применяют более мягкие стали с минимальным пределом текучести 225 МПа.

В результате научно-исследовательских работ, проведенных в Англии, установлено, что обязательной термообработке подлежат сварные соединения конструкции с толщиной стенки более 50 мм, расположенные выше переменной ватерлинии, и с толщиной стенки более 60 мм, расположенные ниже ватерлинии.

Температура термообработки равна 550–620 °С (в зависимости от марки стали), при этом в период выдержки допустимы отклонения в пределах +20 °С. Время выдержки подсчитывают исходя из величины 2,5 мин на 1 мм толщины стенки конструкции, но не менее 1 ч, допустимая скорость нагрева до 200 °С/ч, скорость охлаждения до 300 °С/ч.

Местную термообработку сварных соединений производят главным образом для монтажных сварных соединений или для конструкций, которые не могут быть помещены в стационарные печи.

Применяемые методы термообработки зависят от возможности доступа к сварным соединениям, т. е. от способа установки

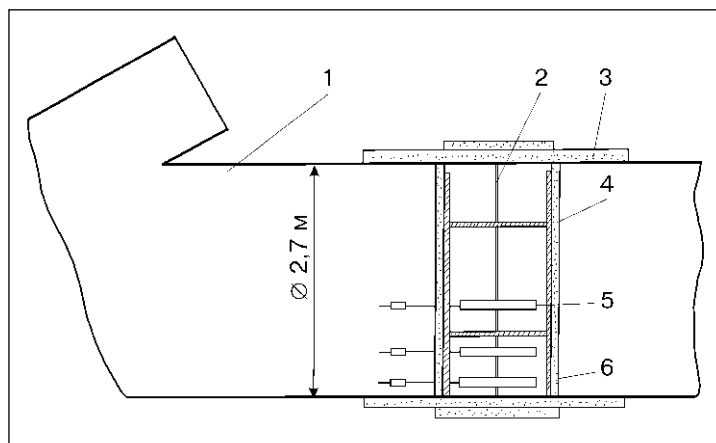


Рис. 6. Общий вид трубного узла при внутренней термообработке: 1 — трубный узел; 2 — сварной шов; 3 — внешняя теплоизоляция; 4 — теплоизоляционная перегородка; 5–4 — рядные электронагревательные элементы; 6 — металлоконструкции, переборки

электронагревателей (снаружи или внутри сварных соединений). Там, где это возможно, предпочитают технологию с установкой электронагревателей внутри сварных соединений (внутренний метод). Эту технологию чаще применяют в процессе предварительной сборки конструкций диаметром более 1,3 м.

При наружном методе для сварного соединения диаметром 1 м требуется 14 секций плоских электронагревателей размером 300×200 мм с единичными электрическими параметрами 3 кВт и 60 В, при этом общая мощность составляет 42 кВт. Сверху электронагревателей устанавливают теплоизоляционные маты из керамического волокна длиной до 2 м. Питание электронагревателей по нескольким каналам нагрева, как правило, производят от программных установок для термообработки, в состав которых входит трансформатор с выходным напряжением 80 В. В некоторых случаях допускается последовательное соединение секций электронагревателей с подключением непосредственно к трехфазной электрической цепи напряжением 415 В.

Внутреннюю термообработку осуществляют спиральными нагревательными элементами, заключенными в керамические гильзы и помещенными в жесткие швеллеры из нержавеющей стали. Каждый электронагреватель имеет размер 350×750 мм и электрические параметры 13 кВт при 240 В. После этого внутри трубного узла (рис. 6) с каждой стороны от сварного шва устанавливают изолированные переборки так, чтобы электронагреватели опирались на стальные швеллеры на 1/3 высоты от дна.

● #453

Ремонт лопаток турбин лазером. Технология будущего

Эндрю Додд, GSI Lumonics Laser Group, Northville, Mich (США), Януш Билах, Liburdi Automation, Dundas, Ont. (Канада)

Детали современных авиационных и стационарных газотурбинных двигателей продолжительное время подвергаются термическим, коррозионным, абразивным и другим вредным воздействиям. В результате они изнашиваются и требуют замены. Лопатки турбины и компрессора — высокотехнологичные изделия, ответственные за выработку мощности в двигателе. Их себестоимость высока, и в большинстве случаев ремонт является более рациональным решением, чем замена.

Новый подход к ремонту. Обычно процесс ремонта требует удаления поврежденного участка лопатки с помощью механической резки или шлифовки, после чего основной металл наплавляют подходящим присадочным металлом, который затем обрабатывают для придания детали начальной формы и состояния. Данные детали имеют сложные металлургические свойства и геометрию, даже в деталях из одной партии есть различия, которые могут повлиять на процесс ремонта. Сочетание изменяющихся параметров с большими объемами ремонта и жесткими требованиями промышленных стандартов обусловили необходимость применения адаптивной автоматики.

«Либурди Груп» («Liburdi Group»), поставщик специализированных технологий

и систем для турбинных и аэрокосмических применений, разработал технологию восстановления лопаток турбин с использованием лазера и присадочной проволоки сплошного сечения. Патент на технологию находится в процессе оформления.

Производитель промышленных лазеров «GSI Lumonics», который работает с «Liburdi Group» в рамках этого проекта с самого его начала (чуть больше года), поставляет некоторые модели Nd:YAG и CW лазеров.

Комбинация лазера и присадочного металла. При наплавке луч лазера направляют на наплавляемый металл для формирования ванны. Затем подают присадочную проволоку, которая плавится в ванне. Движение луча лазера приводит к тому, что расплавленный металл кристаллизуется, формируя наплавленный валик (рис. 1). Основными преимуществами этой технологии являются низкое тепловложение, которое позволяет отказаться от сложных охлаждающих приборов, повышенная скорость процесса, формирование валика, близкого по форме к конечной геометрии детали (рис. 2).

Материалами для большинства газотурбинных двигателей служат сталь, титановые, никелевые и кобальтовые сплавы, при сварке которых возникают определенные проблемы — от растрескивания зоны термического влияния до формирования пористости. Полностью автоматические системы с управлением и синхронизацией всех параметров процесса позволяют уменьшить вероятность появления этих дефектов. Такое управление возможно, если всеми параметрами процесса наплавки, включая скорость наплавки, подачу присадочного металла, мощность нагрева, систему наблюдения за стыком, подачу защитного газа, управляет один процессор.

Система. Основными двумя параметрами системы, оказывающими наибольшее влияние на процесс, являются подача присадочного металла и мощность источника питания.



Рис. 1. Валик, сформированный лучом лазера (см. текст)

Рис. 2. Форма наплавки, полученная благодаря автоматическому управлению процессом

Выбор в пользу проволоки сплошного сечения, против применения металлического порошка, продиктован условиями промышленного применения. Одна из проблем, связанных с металлическими порошками, — их подверженность окислению. Это может привести к неприемлемому уровню пористости, особенно при сварке титановых сплавов. Кроме того, способ подачи присадочного порошка имеет эффект «излишней подачи». При наилучших условиях фактически только 80% порошка плавится в ванне. Остаток оседает на оборудовании и наплавляемых деталях, ухудшая условия работы и представляя опасность для оборудования. При использовании порошковых дозаторов требуется минимум 5 с для стабилизации требуемой скорости подачи. Поэтому их используют только в одном режиме, что затрудняет управление геометрией наплавляемого валика. К тому же, системы подачи порошка могут проявить плохую управляемость и стабильность при малых скоростях подачи, делая процесс менее воспроизводимым.

Современные механизмы подачи проволоки обеспечивают весьма точное управление. Подающие механизмы, выбранные для рассматриваемой разработки, являются механизмами с оптическими датчиками обратной связи. Такое управление позволяет не только получить высокую точность и повторяемость подачи присадки, но и синхронизировать изменения скорости движения проволоки с другими параметрами процесса. Для отдельных применений в систему может быть включен блок измерения диаметра проволоки. Модуль измеряет местные отклонения от номинального диаметра и автоматически компенсирует их изменением скорости подачи.

Следующим достижением этой технологии является применение лазера как источника нагрева. С помощью линз лазерный луч может быть сфокусирован до диаметра в доли миллиметра. Диаметр луча можно изменять с использованием соответствующей оптики. Высокая концентрация нагрева уменьшает общее тепловложение, снижая коробление и позволяя отказаться от сложной системы охлаждения наплавляемой детали. Сфокусированное излучение лазера дает постоянный источник нагрева, на который не влияют износ электрода и сопла.

Лазер также повышает скорость процесса. При типичном плазменно-дуговом про-

цессе с подачей присадочной проволоки сплошного сечения скорость наплавки составляет 70–100 мм/мин, и для каждой лопатки требуется примерно четыре прохода. Применяя лазер и сплошную присадку, скорость процесса можно повысить примерно до 175 мм/мин при том же количестве проходов.

Nd:YAG лазер был выбран из-за его длины волны, позволяющей использовать стеклянную оптику для управления и фокусировки луча на наплавляемую деталь и волоконно-оптическую систему, с помощью которой также можно осуществлять непосредственный осмотр зоны наплавки до и во время работы.

Борьба с обратным отражением. Технология лазерной наплавки со сплошной присадкой требует относительно малого проплавления и равномерной наплавки высокого валика металла на ремонтируемую лопатку турбины, компрессора или насоса. Процесс требует высокую мощность луча, так как доля излучения, не поглощаемого обрабатываемой деталью, больше, чем при сварке. Отраженное излучение может вернуться обратно в волоконно-оптическую систему и нанести значительный ущерб оборудованию. Это обычно происходит в начале процесса сварки, особенно на материалах и металлах с высокой отражающей способностью, где до 80–90% излучения отражается обратно в световоды до тех пор, пока поверхность деталей не проплавится и не начнет формироваться сварочная ванна.

Данная проблема минимизирована с помощью оригинального устройства, устанавливаемого с обоих концов волоконно-оптической системы, которое позволяет сваривать или наплавлять с полной мощностью без риска обратного отражения путем отвода отраженного излучения по капиллярному световоду в лучевую ловушку. Излучение, отводимое в лучевую ловушку, постоянно измеряется, и датчик информирует оператора, когда обратное отражение достигает опасного уровня. Если уровень отраженного излучения превышает приемлемый уровень, система слежения автоматически выключает установку, защищая таким образом световоды от повреждения.

Применение устройства делает реальным и экономически оправданным такой высокоэнергетический сварочный процесс, как лазерная сварка с использованием волоконно-оптических световодов. ● #454

Комплекс МКТ 1420 для термообработки стыков труб в полевых условиях

А. С. Письменный, д-р техн. наук, Е. А. Пантелеймонов, канд. техн. наук, ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины

Термообработка (ТО) сварных соединений трубопроводов и аппаратов, работающих под давлением, направлена на повышение их надежности и является сложной технологической операцией. Перечень работ по ТО включает монтаж и подключение источников питания, нагревательных устройств, термоэлектрических преобразователей, установку теплоизоляционных материалов, подготовку стенда для контроля и измерения температуры нагрева, организацию рабочего места оператора-термиста.

Существенно уменьшить трудоемкость операций по ТО, снизить их стоимость и улучшить организацию работ позволяет мобильный комплекс МКТ 1420, созданный в ИЭС им. Е. О. Патона. Он предназначен для выполнения следующих операций:

- ТО горизонтальных и вертикальных стыков труб диаметром до 1420 мм с толщиной стенки до 30 мм;
- подогрев стыков труб перед сваркой и сопутствующий подогрев непосредственно в процессе сварки;
- устранение намагничивания кромок при сварке трубопроводов с большой толщиной стенки.

В качестве источника питания может быть использована передвижная электростанция с основным и вспомогательным блоками. Предусмотрена возможность перекоммутации электрических цепей комплекса с целью питания от стационарной сети с заземленной нейтралью.

Оборудование комплекса позволяет реализовать ТО преимущественно в режиме высокого отпуска сварных соединений трубопроводов в соответствии с требованиями ОСТ 36–50–86, РТМ–1С–93 и др. Указанные операции можно проводить одновременно по трем каналам по независимой программе, в режимах ручного и автоматического управления процессом. Сварные соединения нагреваются электронагревателями сопротивления. Для питания электронагревателей используют трансформаторы ТДФЖ–1002 (1-й канал на-

грева) и ТДФЖ–2002 (2 и 3-й каналы нагрева). Сила вторичного тока трансформаторов составляет соответственно 1000 и 2000 А при ПВ=100%, что обеспечивает проведение ТО сварных стыков труб диаметром до 1420 мм.

Техническая характеристика:

Напряжение питающей сети, В	380
Число фаз питающей сети	3+ноль
Частота питающей сети, Гц	50
Количество каналов нагрева, шт.	3
Потребляемая мощность, кВт, не более . . .	600
Номинальная мощность (вторичная) канала нагрева, кВт:	
1-го	56
2-го	152
3-го	152
Число контролируемых точек нагрева	12
Записываемая температура нагрева, °С, не более	1300
Отклонение температуры нагрева, °С, не более	20
Скорость нагрева, °С/ч, не более	1000
Температура окружающей среды, °С	5...40
Удаление от стыка трубы, м, не более	15
Габаритные размеры, мм	5700×2520×3520
Масса, кг, не более	7000

Комплекс смонтирован на базе двухосного прицепа с устройством буксировки с жесткой сцепкой и состоит из двух отсеков. В переднем отсеке установлены трансформаторы ТДФЖ–1002 и ТДФЖ–2002, силовой шкаф, накопители силовых кабелей для подключения электронагревателей, кассеты термоэлектродных удлиняющих проводов для подключения термоэлектрических преобразователей при измерении и регистрации температуры нагрева, блок контроля изоляции и блок подачи питания.

В операторском, утепленном отсеке комплекса расположены пульт управления, рабочее место оператора-термиста и тепловентиляционная установка. Часть отсека отведена под складское отделение, вход в которое находится с наружной стороны комплекса.

Мобильный комплекс МКТ 1420 может быть использован как в полевых, так и в цеховых условиях при проведении сварочно-монтажных работ и ТО стыков трубопроводов, при одновременной групповой ТО сварных стыков трубопроводов трех типоразмеров по индивидуальной программе, при выполнении подогрева кромок для сварки и ТО сварных соединений аппаратов, работающих под давлением. ● #455

Мобильный комплекс МКТ 1420



РУП «Гомельский завод пусковых двигателей» — 60 лет. Вторая молодость!

И. Клевко (Гомель)

В мае 2004 г. прошли торжественные мероприятия, посвященные 60-летию юбилею РУП «Гомельский завод пусковых двигателей им. П. К. Пономаренко», которое входит в производственное объединение «Минский моторный завод». В город над Сожем приехали гости из Украины и России, представители ПО «ММЗ», Министерства промышленности Беларуси, Белорусской научно-промышленной ассоциации, Минского института сварки и защитных покрытий и машиностроительных заводов Беларуси.

Более 70 грамот, дипломов, подарков были вручены лучшим работникам и ветеранам предприятия от Министерства промышленности, Минского моторного завода, областного, районного и городского исполкомов Гомеля, а также от дирекции ГЗПД. Оригинальная торжественная программа и теплые пожелания гостей коллективу завода создали атмосферу настоящего большого праздника.

На белорусской земле еще шла война, а под Гомелем, на освобожденной от фашистов территории, по решению правительства было начато строительство мотороремонтного завода. Уже весной 1944 г. работали механическая мастерская, мотороразборочный и монтажный участки, был отремонтирован первый двигатель. Завод набирал силу, пополнялся новым оборудованием. Так началась славная история юбилера — Гомельского завода пусковых двигателей.

В 1965 г. на ГЗПД был введен в эксплуатацию цех по производству сварочных электродов мощностью 10 тыс. т в год. С освоением новых марок электродов с рутиловым покрытием, созданных в Институте электросварки им. Е. О. Патона, мощность цеха возросла до 18 тыс. т в год. Изготавливали электроды общего назначения марок АНО-4, АНО-24, АНО-21, АНО-6М для сварки конструкций из низкоуглеродистых сталей. Завод полностью обеспечивал потребности в электродах Белорусской республики, частично прибалтийских рес-



публик, а также сопредельных регионов России и Украины.

За 60 лет было все: и стремительные взлеты, и оглушительные падения. Во времена Советского Союза завод был лучшим в стране предприятием по уровню технологий, кадровому потенциалу, неоднократным победителем различных соревнований. Однако с распадом Союза производство электродов стало снижаться и до недавнего времени практически было остановлено. Тому есть как объективные, так и субъективные причины.

В 2003 г. с приходом нового руководства наметился серьезный прогресс в данном вопросе. Началось техническое перевооружение всех производств завода. Совместно с Минским институтом сварки и защитных покрытий завод разрабатывает и внедряет в производство новые марки электродов для сварки и наплавки чугуна, резки стали. Основной упор делается на качество продукции, что подтверждается лабораторными исследованиями и технологическими испытаниями на заводе, а также в научно-исследовательском и конструкторско-технологическом институтах сварки и защитных покрытий в Минске.

Государственной программой развития сварки и порошковой металлургии в Беларуси РУП «Гомельский завод пусковых двигателей им. П. К. Пономаренко» определено как базовое предприятие для удовлетворения потребностей отечественных предприятий в сварочных электродах. Похоже, создаются все предпосылки для развития электродного производства Беларуси именно в Гомеле. Ведь 60 лет завода — это не пенсионный возраст, а начало второй молодости!

● #456



Охрана и защита прав на объекты интеллектуальной собственности в Украине

В. С. Сидорук, канд. техн. наук, ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины

Самым ценным на современном рынке является продукт интеллектуальной деятельности человека: изобретения, ноу-хау, произведения искусства и др. В наше время ни в одной цивилизованной стране ни одно изделие не может производиться без обладания правами интеллектуальной собственности на него либо без лицензии (разрешения) на него, купленной у владельца объекта интеллектуальной собственности.

Интеллектуальная собственность — это юридическое понятие, охватывающее авторские и другие права, возникающие в результате создания интеллектуального продукта (продукта интеллектуальной деятельности, творчества) — объектов интеллектуальной собственности. К последним относятся объекты промышленной собственности, а также авторского права и смежных прав. В понятие промышленная собственность входят: изобретения, полезные модели, промышленные образцы, знаки для товаров и услуг, топография интегральных микросхем, обозначение происхождения товаров и другие объекты, предусмотренные Парижской конвенцией об охране промышленной собственности.

Авторское право распространяется на произведения литературы, науки и искусства, в том числе на базы данных (компиляции данных), компьютерные программы, произведения архитектуры и бытового использования, в том числе изделия художественного промысла, ювелирные изделия, обработку фольклора, энциклопедии и антологии, тексты переводов для дублирования, субтитрование украинским и другими языками, при условии, что они являются результатом творческого труда и не нарушают прав на произведения, использованные при создании творческого продукта.

К объектам смежных прав относят: исполнение литературных, музыкальных, фольклорных и других произведений; фонограммы; видеogramмы; передачи (программы) организаций вещания. Основной фигурой интеллектуальной деятельности явля-

ется творец — автор, изобретатель, человек.

Существуют понятия «служебные изобретения и произведения», созданные работником в связи с выполнением служебных обязанностей или поручением работодателя при условии, если трудовым договором (контрактом) не предусмотрено иное, а также с использованием опыта, производственных знаний, секретов производства и оборудования работодателя. Согласно новому Гражданскому кодексу Украины право интеллектуальной собственности на служебное произведение принадлежит совместно работодателю и творцу.

Охрана и защита прав на объекты интеллектуальной собственности — функция государства. Охрана интеллектуальной собственности заключается в регистрации в Государственном реестре и выдаче Государственным органом (Государственным департаментом интеллектуальной собственности) охранного документа: патента или свидетельства на объект интеллектуальной собственности, подтверждающего исключительное право его собственника — субъекта интеллектуальной собственности.

Защита интеллектуальной собственности заключается в разработке и введении в действие норм уголовного и административного законодательства, предусматривающих согласованные между различными министерствами и ведомствами мероприятия по предупреждению и прекращению нарушения прав на объекты интеллектуальной собственности.

Охраной интеллектуальной собственности в Украине занимается Государственный департамент интеллектуальной собственности, входящий в состав Министерства просвещения и науки. В сферу управления этого департамента входят:

- Украинский институт промышленной собственности (Укрпатент);
- специализированное учебное учреждение (ЗАТ «Институт интеллектуальной собственности и права»);

- Украинское агентство по авторским и смежным правам (УААСП);
- Украинский центр инновации и патентно-лицензионных услуг.

В настоящее время государственная система правовой охраны интеллектуальной собственности в Украине интенсивно развивается и совершенствуется. Существуют все возможности для получения в Украине охранного документа на любой из вышеперечисленных объектов интеллектуальной собственности. Однако следует отметить, что проблемы заключаются в больших сроках экспертизы, а также не всегда высоком качестве патентно-информационных услуг. Эти проблемы решаются путем наращивания информационного потенциала (увеличение массива информации), а также развития материальной базы. Последнее происходит по двум направлениям. Во-первых, развивается государственная централизованная система накопления и передачи информации, во-вторых, наращивается материальная база на местах: оснащение предприятий современной компьютерной техникой, создание локальных компьютерных сетей, обучение персонала современной компьютерной технологии.

Защита интеллектуальной собственности в Украине возложена на систему государственных учреждений, в которую входят:

- таможенная граница Украины;
- суды;
- структурные подразделения в составе центральных органов — министерств и ведомств.

Известно, что при защите прав собственности в суде исключительно большую роль играет судебная экспертиза. Ее осуществляют государственные специализированные и ведомственные службы:

- научно-исследовательские и другие учреждения экспертиз Министерства юстиции Украины (например, НИИ судебных экспертиз МЮ Украины);
- экспертные службы Министерства внутренних дел Украины, Министерства обороны Украины, Службы безопасности Украины.

Кроме того, судебно-экспертную деятельность можно осуществлять на предпринимательских началах на основании специального разрешения (лицензии), а также гражданами по специальным договорам.

Различные аспекты защиты прав интеллектуальной собственности предусмотрены в таких законодательных актах Украины,

как Таможенный кодекс, Хозяйственный кодекс, Гражданский процессуальный кодекс, Уголовный кодекс, Кодекс Украины об административных правонарушениях.

Система защиты прав на объекты интеллектуальной собственности еще слабо развита, она находится в стадии становления. В настоящее время защита прав на объекты интеллектуальной собственности осуществляется в Хозяйственном суде. Конституцией предусматривается создание специализированных судов. Подготавливается создание Патентного суда.

Структурное подразделение по защите прав интеллектуальной собственности существует в Государственной налоговой администрации Украины, а также в других министерствах и ведомствах (Министерстве внутренних дел, Службе безопасности, Министерстве экономики), планируется создание подразделений, которые будут заниматься вопросами европейской интеграции Украины.

Различают две формы защиты прав субъектов интеллектуальной собственности: *юрисдикционная* и *неюрисдикционная*. В юрисдикционной форме защиты, в свою очередь, различают два вида порядка защиты прав: общий — судебный порядок и специальная форма защиты — административный порядок (используют как исключение из правил, т. е. только в случаях, прямо указанных в Законе). Неюрисдикционная форма охватывает действия граждан и учреждений, осуществляемые ими самостоятельно, без обращения к государственным или иным компетентным органам. Здесь спектр способов защиты сводится к возможности отказаться от выполнения определенных действий в пользу недобропорядочного контрагента.

Наиболее практичной и эффективной является гражданско-правовая защита прав, реализуемая в пределах юрисдикционной формы.

Сегодня на практике в Украине реализуются не все возможности, заложенные в современных нормах права. Это обусловлено рядом объективных причин:

- законы Украины о защите прав на изобретения и полезные модели, а также на промышленные образцы не содержат четкого механизма защиты прав патентовладельцев;
- имеет декларативный характер защита прав интеллектуальной собственности в Уголовном кодексе и Кодексе Украины об административных правонарушениях;

- дефицит юристов — специалистов в данной области и т. д.

Вместе с тем уже сегодня есть законоположения и способы, позволяющие достаточно эффективно защищать права интеллектуальной собственности. Приведем некоторые из них:

1. В статье 16 Гражданского кодекса Украины № 435-IV от 16.01.2003 г. имеется перечень возможных способов защиты гражданских прав и интересов: признание права; прекращение действия, нарушающего права; возобновление положения, существовавшего до нарушения прав, прекращение правоотношений; присуждение выполнения обязательства в натуре; изменение правоотношений; взыскание с лица, нарушившего право, причиненных убытков и другие способы возмещения материальных потерь; возмещение моральных (неимущественных) потерь и т. д.

2. В статье 1777 Уголовного кодекса Украины № 2341-III от 05.04.2001 г. говорится, что незаконное использование изобретения, полезной модели, промышленного образца, квалифицированного обозначения происхождения товара, топографии интегральных микросхем, сорта растений, если эти действия нанесли материальный ущерб в большом размере (в 1000 и более раз превышающий необлагаемый налогом минимум доходов граждан), наказываются штрафом от 100 до 400 необлагаемых минимумов доходов граждан или исправительными работами на срок до двух лет с конфискацией незаконно изготовленной продукции, а также оборудования и материалов, предназначенных для ее изготовления. Те же деяния, совершенные повторно или нанесшие материальный вред в особо крупном размере (в 100 и более раз превышающем необлагаемый налогом минимум доходов граждан), наказываются штрафом от 100 до 800 упомянутых необлагаемых минимумов доходов граждан или исправительными работами на срок до двух лет с конфискацией незаконно изготовленной продукции, а также оборудования и материалов, предназначенных для ее изготовления.

3. В статье 51-2 Кодекса Украины об административных правонарушениях № 80731-X от 07.12.1984 г., дополненной статьей 51-2 в соответствии с Законом № 4042-12 от 25.02.1994 г. с изменениями, внесенными согласно Закону № 55/97-ВР от 07.02.1997 г., в редакции закона

№ 2362-III (2362-14) от 05.04.2001 г. говорится, что незаконное использование объекта права интеллектуальной собственности (литературного или художественного произведения... компьютерной программы, баз данных, научного открытия, изобретения, полезной модели, промышленного образца, знака для товаров и услуг, топографии интегральной микросхемы, рационализаторского предложения...), присвоение авторства на такой объект или иное умышленное нарушение прав интеллектуальной собственности, охраняемых законом, влечет за собой наложение штрафа от 10 до 200 необлагаемых налогом доходов граждан с конфискацией незаконно изготовленной продукции, а также оборудования и материалов, предназначенных для ее изготовления.

4. В статье 256 Таможенного кодекса Украины № 92-IV от 11.07.2002 г. говорится о мерах таможенных органов относительно контроля за перемещением через таможенную границу Украины товаров, содержащих объекты права интеллектуальной собственности. Собственник прав на объект интеллектуальной собственности, имеющий основания считать, что при перемещении товаров через таможенную границу Украины нарушаются или могут быть нарушены его права, может подать заявление в специально уполномоченный центральный орган исполнительной власти в области таможенного дела о регистрации товара, содержащего объект права интеллектуальной собственности. Специально уполномоченный центральный орган исполнительной власти в области таможенного дела ведет реестр товаров, упомянутых в части первой настоящей статьи. После регистрации товара в реестре специально уполномоченного центрального органа таможенные органы применяют меры по предупреждению перемещения через таможенный контроль контрафактных товаров.

Следует знать, что применение гражданско-правовых санкций за нарушение патентных прав возможно лишь в пределах общего срока искового заявления, т. е. трех лет.

Законодательством Украины предусмотрена процессуальная форма административно-правовой защиты промышленной собственности. Это означает, что защита всегда связана с субъективным моментом, т. е. с обязательным волеизъявлением субъекта права относительно реализации возможности получения правовой защиты, с активным поведением субъекта права. Ини-

циатором судебного процесса выступает потерпевший. Истец должен представить суду убедительные доказательства в подтверждение своих позитивных требований, иначе он может проиграть судебный процесс.

Право на защиту интеллектуальной собственности с позиции регулятивного гражданского права возникает у ее владельца только в момент нарушения права или его оспаривания. Знание форм, средств и способов защиты прав приобретает особую актуальность.

Предметом защиты являются не только права авторов и собственников объектов интеллектуальной собственности, но и интересы, охраняемые Законом (Ст. 1 Хозяйственного процессуального кодекса Украины № 1798-ХІІ от 6.11.1991 г., № 1501-VІ от 18.07.1963 г. с изменениями, внесенными в соответствии с Указом ПВР № 1461-10 от 23.01.1981 г.; Законом № 82/95-ВР от 2.03.1995 г., в редакции Закона № 2540-ІІІ (2540-14) от 21.06.2001 г. и Ст. 4 Гражданского процессуального кодекса Украины), например, требование учета интересов соавторов или совладельцев во время установления средств использования объектов авторского либо патентного права или при признании авторского договора недействительным.

Потерпевший сам выбирает меру принудительного воздействия на нарушителя, а если есть возможность воспользоваться несколькими способами защиты — ту, которая в большей мере отвечает его интересам или легче может быть реализована на практике.

Возмещение моральных потерь законодательством в целом не предусмотрено, однако в случае нарушения и личностных, например авторских прав, Гражданский кодекс такое право дает.

Судебные иски могут быть поданы в различных случаях:

- если подана заявка лицом, которому стал известен творческий замысел автора — о прекращении незаконных действий лица, претендующего на получение патента или признание выданного патента недействительным, независимо от того, когда был выявлен данный факт;
- если нарушено право на получение патента или получение вознаграждения за использование разработки и т. д.;
- когда изобретение, полезная модель или промышленный образец создаются в соавторстве. Иск подается о включении в состав авторов лиц, принимавших участие в работе над соответствующим объек-

том или наоборот, об исключении из состава коллектива авторов, которые оказали лишь техническое содействие в работе;

- о присвоении авторского имени действительному разработчику, если последний того желает, и наоборот;
- несанкционированного использования объекта интеллектуальной собственности о прекращении нарушения и о компенсации убытков (упущенной выгоды) и т. д.

Защиту прав на объекты интеллектуальной собственности в Украине уже осуществляют. Так, по поручению Высшего Хозяйственного суда Украины в составе судей Хозяйственного суда Киева создана специализированная коллегия по рассмотрению дел данной категории. Значительное количество споров, рассмотренных этой коллегией, составляют споры о правах на знаки для товаров и услуг. Как правило, подаются иски о признании в судебном порядке недействительным знака полностью или частично. Понятно, что такой иск подает преимущественно конкурирующая фирма.

В результате ожидаемого радикального увеличения объемов промышленного производства можно предположить возникновение в будущем и «войн патентов». Разработчикам интеллектуального продукта — изобретений, полезных моделей, промышленных образцов и т. д., в частности, в области сварочного производства и родственных технологий следует это обстоятельство учитывать и заранее готовить «оборонительные редуты», т. е. своевременно защищать свои разработки. ● #457

Поздравление

Редакционная коллегия, редакционный совет и редакция журнала «Сварщик» с самыми теплыми чувствами поздравляет с днем рождения литературного редактора Анну Леонидовну Берзину.



Преданность делу, добросовестность, ответственность и доброжелательность — это те главные качества, которые отличают Анну Леонидовну и вызывают уважение. Хотим преподнести ей весенний букет наших пожеланий: счастья, удачи, молодости, здоровья, неутомимости и, конечно, дальнейшей успешной работы.





Новая модификация устройства очистки и подачи воздуха в зону дыхания сварщика

Н. И. Ильинский, инж., НПФ «Шмель» (Одесса), О. Г. Левченко, д-р техн. наук, ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины

Наиболее эффективными средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) сварщиков от вредных веществ являются защитные маски с принудительной подачей очищенного воздуха в зону дыхания (подмасочное пространство). Необходимая защитная эффективность таких масок обеспечивается при расходе подаваемого воздуха 150–200 л/мин. НПФ «Шмель» совместно с ИЭС им. Е. О. Патона разработали новую модификацию СИЗОД — устройство очистки и подачи воздуха в зону дыхания «Шмель-40ФП» (ТУ У 05540706–002–97).

Устройство относят к новому классу СИЗОД — фильтрующим аппаратам с принудительной подачей воздуха. В отличие от известной защитной маски сварщика с системой очистки и подачи воздуха в предлагаемом устройстве очищенный воздух подается по воздуховоду, соединенному не со щитком сварщика, а с резиновой полумаской. Это обеспечивает более полное изолирование органов дыхания от аэрозоля при минимальной подаче воздуха (от 30 до 110 л/мин). Поэтому отпала необходимость в специальной дорогостоящей маске с автоматическим затемнением светофильтра. «Шмель-40ФП» можно использовать в комплекте с защитным щитком любого типа, не приспособленным для подключения к системе очистки и подачи воздуха.

Устройство включает систему очистки и подачи воздуха (турбоблок), резиновую полумаску с клапаном выхода и оголовьем, соединительный воздуховод и поясной ремень.

Турбоблок состоит из корпуса, центробежного вентилятора, электродвигателя, электронного блока управления со встроенным зарядным устройством и регулятором расхода подаваемого воздуха, аккумуляторной батареи, фильтра и кожуха.

Электронный блок управления позволяет поддерживать нужный режим работы аккумуляторной батареи, защищая ее от перезарядки и глубокого разряда. В зависимости от интенсивности труда и дыхания с помощью специального регулятора можно плавно устанавливать необходимый расход подаваемого в полумаску воздуха и поддерживать под ней требуемое избыточное давление. Оптимальным считается расход воздуха 30–40 л/мин, при необходимости он может быть увеличен до 110 л/мин.

Фильтрующий элемент системы имеет две ступени: первая — из ткани ФПП 15–1,5 или трехслойного фильтрующего

материала — полипропилена НФП-50-0,6А (ТУ У 13486464–003–96) для улавливания сварочного аэрозоля, вторая — из сорбционно-фильтрующего материала для очистки воздуха от вредных газов (при необходимости).

Кожух турбоблока, который устанавливают на корпус, изготовлен из плотного дерматинového материала и защищает фильтр от механических повреждений. В лямки кожуха продевают ремень, с помощью которого турбоблок крепят на пояс сварщика.

Для замены отработанного фильтра, проверки вентилятора и зарядки аккумуляторной батареи кожух снабжен замком типа «молния».

В качестве полумаски, куда подается очищенный воздух, используют стандартную резиновую полумаску ПР7. Клапан выхода можно крепить на ней как в нижней части, так и в центре. В первом случае подачу очищенного воздуха осуществляют через специальное устройство, позволяющее гибкому гофрированному шлангу-воздуховоду диаметром 30 мм свободно вращаться вокруг клапана выхода, не стесняя движений рабочего. Маску подгоняют с помощью оголовья так, чтобы она свободно без натяжения прилежала к лицу. Благодаря избыточному давлению подаваемого воздуха обтюрационная часть полумаски неплотно прилегает к лицу рабочего, что повышает комфортность при работе.

Техническая характеристика

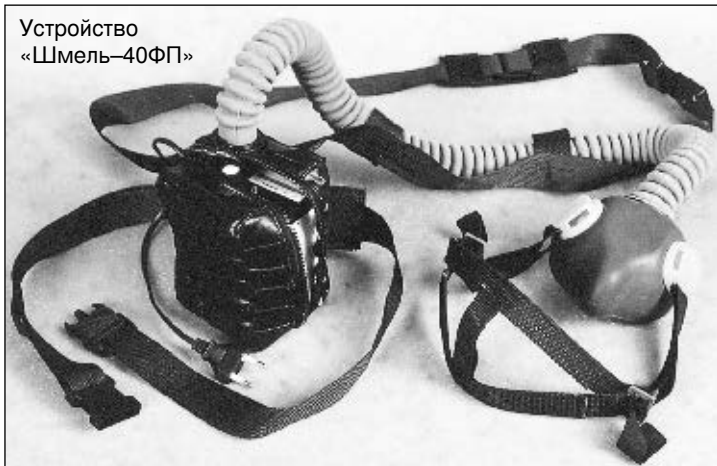
«Шмель-40ФП»:

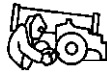
Расход воздуха, подаваемого в дыхательную полумаску, л/мин:

минимальный	15
максимальный	110
Давление на выходе из турбоблока при расходе воздуха 40 л/мин, Па	100
Площадь поверхности фильтра, м ²	0,2
Время непрерывной работы до разрядки аккумуляторной батареи, ч	9
Время подзарядки аккумуляторной батареи после полной разрядки, ч	13
Количество подзарядок аккумулятора, раз, не менее	1000
Сила тока зарядки аккумуляторной батареи, мА, не более	130
Емкость аккумуляторной батареи, А·ч	1,8
Мощность, потребляемая электродвигателем вентилятора, Вт	3,5
Напряжение питания электродвигателя, В	12
Напряжение подзарядки аккумуляторной батареи, В	220
Габаритные размеры турбоблока, мм	130×100×80
Масса устройства, кг	1,1

● #458

Устройство «Шмель-40ФП»





Конфорд Эвери Адамс и Американское сварочное общество

А. Н. Корниенко, ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины

85 лет назад в США основано Американское сварочное общество «American Welding Society». Вклад его членов в мировое развитие сварочного производства невозможно переоценить.

Возникновению общества предшествовали два события: создание государственной корпорации «Эмердженси флит» и выпуск журналистом и инженером Л. Б. Маккензи журнала «Велдинг инжиниринг»*. Задача корпорации состояла в том, чтобы в кратчайшие сроки увеличить тоннаж флота для переброски войск США и снаряжения для армии в Европу, где шла Первая мировая война. Проблема была решена за счет... противника. Немецкие и австрийские суда, интернированные в портах США в день объявления войны Германии 6 апреля 1917 г., были выведены из эксплуатации своими командами. Для ремонта машин и корпусов была применена сварка. Руководить сварочными работами поручили К. Э. Адамсу.

Конфорд Эвери Адамс родился 1 ноября 1868 г. в Кливленде (США). Еще в колледже он увлекся электротехникой, внимательно следил за достижениями в этой перспективной области. Трудовую деятельность он начал в качестве инженера-конструктора по электротехнике в фирмах «Броун хойстинг» и «Браш электрик».

В 1891 г. К. Адамс перешел на работу в Гарвардский университет инструктором по электротехнике. Вскоре он занял должность ассистента, а с 1906 г. он уже профессор знаменитого университета. В 1919 г. Адамса избирают деканом инженерного отделения. Он является одним из тех «интеллектуальных гигантов», которые, как пишут в трудах по истории университета, составили «Золотой век Гарварда».

Президент Северо-Американских Соединенных штатов Томас Вудро Вильсон пригласил профессора К. Адамса возглавить Сварочный комитет корпорации «Эмердженси флит» (с Адамсом он познакомился еще будучи ректором Принстонского университета). Не оставя своей преподавательской и организационной деятельности в Гарвардском университете, ученый занялся проблемами применения сварки в судостроении. По сути, решаемые здесь вопросы и разрабатываемые технологии ремонта и строительства кораблей вполне подходили для использования в любых других отраслях. Адамс привлек к работе специалистов разных направлений, и 1917 г. вошел в историю как «год объединения сварочной индустрии США».

На заказы комитета работали: компания «Уилсон вэлдер энд метэлз», под руководством Д. В. Уилсона, инженеры железнодорожного



транспорта, имевшие опыт сварки чугуна и стали, Американская ацетиленовая сварочная компания, организованная Беном Смитом, сварочная ассоциация «Норд-Вестерн», организованная А. В. Марклеем, Э. Х. Смитом, К. Грэхэмом, Л. Кампбеллом и др.

В кратчайший срок были восстановлены (часто из отдельных кусков) корпуса котлов и машин, поршни, обшивки и элементы набора. Удалось сварить чугунные детали без подогрева, чугун со сталью, и тем самым избежать демонтажа машин. За 2–3 месяца в строй были возвращены около ста судов, в том числе крупнейшие лайнеры водоизмещением от 20 до 56 тыс. тонн.

Объединение «Эмердженси флит корпорейшн» было расформировано в 1918 г., сразу же после окончания войны в Западной Европе. Однако успешное сотрудничество сварочных фирм показало, что координация действий очень полезна для дальнейшего развития сварки.

3 января 1919 г. доктор Адамс собрал совещание работающих в области сварочного производства, на котором выступил с идеей создания общественной организации, предложил проекты ее устава и структуры. Официально Американское сварочное общество (АСО) было зарегистрировано 27 марта 1919 г. Была записана простая, краткая и прямая цель: «Продвигать науку и искусство сварки во всех областях». Члены общества получили возможность свободно обмениваться информацией, участвовать в дискуссиях по проблемам сварки, проводить различные мероприятия, способствующие развитию сварки.

В первые годы штат АСО состоял из двух человек — президента и помощника-ассистента. Первым президентом был избран доктор Конфорд Эвери Адамс. По уставу президента избирали на один год. Его ассистент Маргарита М. Келли работала в обществе до 1949 г. Почти сразу после образования АСО в ряде крупных городов США стали работать по скоординиро-

* См. «Сварщик». — №1. — 2003. — С.40.

ванной программе исследований секции региональных обществ. Координация исследований, непосредственные контакты ученых, инженеров, промышленников приносили эффективные результаты. Под эгидой АСО в США открывают колледжи, где готовят сварщиков, рабочих и техников. Одним из первых, если не считать курсы обучения и тренировки при корпорации «Эмердженси флит», был «Кливленд скул оф велдинг», организованный Р. К. Рэнделом, председателем Кливлендского отделения АСО. Здесь получили профессию сотни инвалидов войны.

Настоящее сотрудничество между АСО и промышленными фирмами, внедряющими сварку, начало развиваться после того, как в январе 1921 г. общество выпустило свой первый документ «Стандарт испытаний сварных швов». К этому времени уже были подготовлены и утверждены сотни стандартов и сертификатов.

В январе 1922 г. появился собственный журнал «Джорнал оф Америкэн Велдинг Сосьети» (сейчас «Велдинг джорнал»). Значение этого журнала для развития научных основ сварки трудно переоценить. Журнал способствовал связи науки с производством. Многие из известных теперь фирм впервые были упомянуты в нем. Журнал общества стал авторитетным источником информации обо всех способах сварки, здесь впервые были опубликованы сообщения о сварке алюминия, дуговой автоматической сварке под флюсом, различных способах контактной сварки, атомно-водородной и др.

В течение 1930-х гг. под эгидой Американского сварочного общества продолжают обсуждаться различные проблемы сварки. В 1935 г. был приведен список проблем, дающий представление о большом объеме научно-исследовательских работ в США только в области дуговой сварки. Проблемы, подлежащие решению, были разбиты на следующие большие группы: физические (механические) свойства и металлургические основы сварки; физические процессы при сварке; проектирование сварных конструкций; химические процессы при сварке; физиология и охрана здоровья. Большое внимание специалистов привлекали и способы сварки давлением.

Важным событием в истории сварочного производства стал выпуск пяти томов «Welding Handbook» в 1938 г., первым редактором которого был Вильям Спрагаген — редактор журнала АСО. С того времени это ценнейшее пособие для специалистов всех уровней дополняли и переиздавали более десяти раз.

В 1935 г. по просьбе советских специалистов, осваивавших закупленные в США машины для контактной сварки, АСО подготовило 16 статей для журнала «Автогенное дело», в которых подробно описали конструкцию и расчет оборудования, технологию контактной сварки. Советским специалистам была предоставлена возможность участвовать в работе общества. Членами АСО были К. К. Хренов, Г. А. Николаев, В. П. Вологдин, С. А. Катлер и др. Почетным членом общества избран академик Б. Е. Патон. В работе общества в качестве его иностранных членов принимают участие заместитель дирек-

тора ИЭС им. Е. О. Патона, академик НАН Украины С. И. Кучук-Яценко, ряд известных ученых Украины, России и других стран. Следует отметить, что в честь основателя и первого президента Американского сварочного общества в 1943 г. было принято решение ежегодно на собрании руководства и актива общества организовывать лекции об отдельных новых разработках и изобретениях и для их чтения приглашать «выдающихся ученых и инженеров, внесших большой вклад в развитие сварки». Докладчика награждали почетным дипломом.

Американское сварочное общество знакомило специалистов США и с достижениями советских специалистов. Так, две статьи Е. О. Патона, посвященные исследованиям прочности сварных конструкций, были перепечатаны в журнале АСО. Тогда же, в 1930-е годы, были перепечатаны и статьи К. К. Хренова о подвальной сварке и резке. Этими и другими публикациями, по сути, признавались достижения советских ученых в определенных направлениях развития сварочного производства. Особенно много страниц журнала «Велдинг джорнал» было выделено для научных и практических статей по электрошлаковой сварке. Здесь помещали материалы, опубликованные в журнале «Автоматическая сварка», был полностью напечатан доклад Бориса Евгеньевича Патона, прочитанный им в 1962 г. на Адамсовской лекции.

Деятельностью АСО и возможностями сварочной техники интересовался президент США Ф. Рузвельт. В начале 1940 г. он сообщил премьер-министру Великобритании У. Черчиллю о том, что «...разработана технология сварки, которая может ускорить строительство кораблей со скоростью, небывалой в истории судостроения». 8 апреля 1957 г. президент Д. Эйзенхауэр прислал приветственную телеграмму Конгрессу АСО, в которой отметил личные заслуги К. Э. Адамса, назвав его «выдающимся профессором, вдохновителем и организатором использования новой техники».

Конфорд Эвери Адамс до конца жизни продолжал активно участвовать в работе общества, преподавал и занимался научно-исследовательской работой в Гарвардском университете, где его деятельность была оценена присвоением ему звания заслуженного профессора университета и почетной степени доктора техники. Адамс первый был награжден памятной медалью Миллера, установленной АСО в 1927 г. за «особые достижения в искусстве сварки и резки».

Скончался основатель и первый президент Американского сварочного общества 21 мая 1958 г. в Филадельфии. Американским сварочным обществом установлена ежегодная премия имени Адамса для студентов и аспирантов за успехи в изучении сварочной науки.

В настоящее время АСО насчитывает более 50 000 национальных коллективов и отдельных физических лиц, 6000 зарубежных членов. Между АСО и ИЭС им. Е. О. Патона заключено соглашение о научно-техническом сотрудничестве и обмене информацией и научными данными.

Портативные машины с механизированной и ручной подачей для механической подготовки кромок под сварку

И. В. Садовников, С. Е. Попов, ЗАО «Индустриальные портативные машины» (Москва)

При сварке металлов толщиной более 5 мм трудной задачей становится получение гарантированного сплошного проплавления. Поэтому, согласно нормативной документации, необходима специальная разделка кромок свариваемых листов.

Существует несколько способов выполнения этой операции: обработка кромок абразивными кругами, термической (газокислородной или плазменной) и механической (фрезерование или строгание) резкой.

Механическая обработка кромок под сварку практически всегда предпочтительней, так как при этом не происходит изменений физических и химических свойств материалов, она экологична (минимум шума, вибрации, нет выделения большого количества пыли и продуктов горения), минимизирует затраты ручного труда и гарантирует точное соответствие получаемой кромки стандартам.

В настоящее время широко используют портативные станки для механической обработки кромок под сварку, имеющие ряд преимуществ по сравнению с традиционными.

Компания «Индустриальные портативные машины» предлагает Вашему вниманию семейство таких машин — высокомобильных, отвечающих современным требованиям с высокими эксплуатационными показателями.

Кромкоскалывающие машины серии СНР предназначены для обработки кромок листовых материалов и торцов труб под сварку (табл. 1). Все агрегаты серии СНР имеют автоматическую подачу за счет вращательного движения фрезы без применения дополнительных устройств. Обработка выполняется путем скалывания кромки специальной фрезой.

Агрегаты моделей СНР-6 и СНР-12 — переносные. Их можно располагать на рабочих столах, верстаках и другом подходящем для этих целей цеховом оборудовании (агрегат *СНР-12* может дополнительно комплектоваться колесной подставкой). Заготовки небольшого размера подаются вручную. При обработке

заготовок или конструкций больших размеров агрегат закрепляют непосредственно на краю заготовки без применения дополнительных приспособлений. Для этого оператору достаточно направить машину по кромке от начала и снять ее в конце обработки. Для X-образной разделки стыкового соединения (снятия двухсторонней фаски), достаточно перевернуть агрегат на 180° и запустить его в обратном направлении.



Агрегаты моделей СНР-12G и СНР-21G встроены в стальной корпус на колесной подставке и оснащены универсальным угловым устройством, позволяющим плавно регулировать угол снятия фаски от 25 до 45° (на что указывает индекс *G* в маркировке). Эти модели могут быть выполнены в «нормальном» либо в «перевернутом» исполнении. Таким образом, имея комплект из двух машин, можно снимать фаску с двух сторон, избегая

трудоемких манипуляций, связанных с кантовкой крупногабаритных заготовок.

Все агрегаты серии СНР могут снимать наружную фаску с труб диаметром от 100 мм. Блок переключателей на агрегатах снабжен защитой от перегрузок, термозащитой и режимом «реверс», позволяющим исключить ошибки фазировки двигателя при подключении к различным источникам энергоустановок предприятия, а также в процессе работы остановить агрегат на заданной длине или вывести из зацепления с заготовкой для определения правильности выбора параметров снимаемой фаски.

Агрегаты кромкофрезерные серии МФ подразделяются на *ручные МФ 700М, МФ 750М, МФ 760М; настольные МФ 650, МФ 810; механизированные СМФ 900*. Как и агрегаты серии СНР, они предназначены для обработки кромок листового материала и торцов труб под сварку фрезерованием (табл. 2).

Основное отличие агрегатов серии МФ — возможность получения максимальных величин ширины и глубины фаски, а также мощность привода. Рабочим инструментом является фрезерная головка (в модели

Таблица 1. Характеристика кромкоскалывающих машин серии СНР

Параметры	СНР-6	СНР-12	СНР-12G	СНР-21G
Скорость обработки, м/мин	1,8	2,6	2,6	1,8
Максимальная ширина фаски, мм	6	12	12	20
Толщина листа, мм	3–16	6–40	6–30	9–50
Мощность электропривода, кВт	0,75	3,0	3,0	4,0
Напряжение питания электропривода, В	380	380	380	380
Диаметр обработки труб, мм	От 100	От 100	От 100	От 150
Углы фаски, стандартно, град.	30°	30°	25–45°	25–45°
Угол фаски с использованием дополнительного устройства, град.	22,5; 25,0; 35,0; 37,5; 45,0	22,5; 25,0; 35,0; 37,5; 45,0	Нет	Нет
Подача	Автоматическая			
Масса, кг	32	65	110	425
Дополнительные приспособления и комплектующие	1. Угловые устройства. 2. Фрезы по нержавеющей стали, по алюминию		1. Фрезы по нержавеющей стали, по алюминию	

Таблица 2. Характеристика кромокфрезерных агрегатов серии МФ

Параметры	МФ 700М	МФ 750М	МФ 760М	МФ 650А	МФ 650L	МФ 650А/S	МФ 650L/S
Скорость обработки, м/мин	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	1,2
Ширина фаски, мм	До 5,5	До 10	До 21	0–10	0–10	0–10	0–10
Глубина фаски, мм	4	7	15	—			
Мощность электропривода, кВт	0,5	0,5	1,3	0,5	0,5	0,5	0,5
Частота вращения фрезы, об/мин	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Напряжение питания электропривода, В	220	220	220	220	220	220	220
Диаметр обработки труб, мм	От 160	От 160	От 160	—			
Пределы углов снятия фаски, град.	15–45°	15–45°	15–45°	45°	45°	15–45°	15–45°
Подача	Ручная			Ручная / Автомат			
Масса, кг	11	12	13	52	52	52	52
Дополнительные приспособления	Для обработки торцов труб			—			

МФ 760М их две) с 9-ю четырехсторонними твердосплавными быстросменными пластинами. В зависимости от вида работ могут применяться быстросменные пластины требуемой конфигурации. По мере износа режущих кромок производится поворот каждой пластины на 90°. Это можно сделать, не снимая фрезы с агрегата.

Стойкость твердосплавных пластин при обработке углеродистых сталей составляет в среднем 150 пог. м на каждую из четырех кромок (т. е. расчетная стойкость комплекта зубьев примерно 600 пог. м). Стойкость снижается при нарушении оптимальной скорости резания, а также при продолжительном использовании агрегата для обработки кромки после газокислородной или плазменной резки, где присутствуют повышенная твердость кромок и ударные нагрузки вследствие шероховатости поверхности. Величина оптимальной скорости резания тем ниже, чем выше твердость обрабатываемого металла.

Агрегат серии МФ 700М имеет осевую регулировку положения фрезы относительно обрабатываемой кромки, что позволяет регулировать равномерность износа пластин и увеличивает стойкость комплекта пластин до 1200 пог. м. Во время работы агрегат располагается на кромке листа на двух направляющих и перемещается вдоль кромки вручную. Работа не требует специальных навыков. Балансировка агрегатов позволяет компенсировать вибрацию в процессе резки кромки, обеспечить равномерность подачи и высокое качество разделки кромки (скорость обработки в среднем 1,5 м/мин в зависимости от физических свойств материала и размера заданной фаски). Для наружной обработки торцов труб диаметром свыше 160 мм есть специальное приспособление. Все агрегаты имеют регулировку угла снимаемой фаски от 15 до 45° и регулировку глубины разделки. Специальная модель может выполнять торцевание кромки, т. е. фрезерование под прямым углом, а также под углами 30–60°. Для улучшения условий работы с агрегатами серии МФ возможно применение балансирных подвесов.

Настольные агрегаты моделей МФ 650 — это многофункциональные станки «малой весовой категории» (до 52 кг). Малые габаритные размеры (500×500×350) позволяют использовать их как переносные настольные станки для обработки кромок листового материала. В качестве рабочего инструмента применена двенадцати зубая фрезерная головка с быстросменными твердосплавными четырехсторонними пластинами, конструктивно аналогичная девятизубой фрезе, применяемой в агрегатах моделей МФ 700 — 760.

Агрегаты с индексом А предназначены для стали и чугуна, с индексом L — для алюминия, бронзы и пластика. По конструкции они идентичны, различаются только

твердосплавными вставками, входящими в комплект поставки. Дополнительный индекс S в моделях A и L означает, что станок оборудован встроенным устройством для изменения угла фаски от 15 до 45° (табл. 2).

Для всей серии МФ 650 можно применять дополнительное устройство автоматической подачи листового материала (со скоростью 0,3–1,2 м/мин).

Агрегат серии МФ 810 (масса 57 кг) позволяет производить зачистку, торцевание и снятие фасок с внутренних и наружных, прямых и радиусных кромок. Станок комплектуют двумя рабочими столами, плоским (500×320) и угловым (570×100). В шпинделе станка устанавливается цанговый патрон для различного режущего и абразивного инструментов в сочетании с плоским столом. При использовании углового стола в шпиндель устанавливается торцевая фреза с быстросменными твердосплавными пластинами, подобными рассмотренным выше. Электронный регулятор частоты вращения двигателя позволяет менять ее в пределах 0–6000 об/мин, т. е. выбирать самый выгодный режим резания любых листовых материалов, включая сталь, алюминий, бронзу и т. д. Профиль кромок зависит от конфигурации выбранного инструмента.

Агрегат СМФ 900 — наиболее энерговооруженный (масса 85 кг), имеет устройство автоматической подачи листового материала со скоростью 0,6 м/мин и толщиной 10–50 мм, способен разделять кромки под сварку с глубиной фаски от 5 до 28 мм и шириной 40 мм, под углами от 15 до 45°. Он оснащен 63-мм пятизубой торцевой фрезой с быстросменными твердосплавными пластинами.

СМФ 900 комплектуют колесной подставкой. Заготовки небольшого размера подаются вручную. При обработке заготовок или конструкций больших размеров агрегат закрепляют непосредственно на краю заготовки без применения дополнительных приспособлений.

Компания «Индустриальные портативные машины» получает от потребителей своей продукции положительные отзывы о работе агрегатов. Такие пожелания систематизируются и находят свое воплощение в агрегатах и дополнительных устройствах агрегатов серии МФ.

Кромкофрезерные портативные машины серий СНР и МФ являются современными электрическими машинами, отвечающими всем требованиям, предъявляемым к данному типу машин. Их использование позволяет увеличить производительность труда и упростить технологический процесс сборки и сварки металлоконструкций, особенно в условиях монтажа.

ЗАО «Индустриальные портативные машины» (Москва)
Тел.: (095) 111–9053, факс: (095) 775–1880

ТОРГОВЫЙ РЯД

Внимание!

«Торговый ряд» теперь и в Internet: <http://www.et.ua/welder/tr/>

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие

I. Минеральные продукты

Предложение

Щитовой материал д/изготовления т договорная (0564) 270-455, «Проект» ТОВ
электродов марки АНО 653-920

I.0100. Алюмосиликаты: песок кварцевый, гранит, полевой шпат, кварцполевошпатовое сырье, слюда, бентонит, каолин и др.

I.0200. Карбонаты: мел, известняк, мрамор, магнезит, доломит и др.

I.0300. Руды и концентраты: гематит, магнетит, рутил, ильменит и др.

I.0400. Плавиковый шпат

I.0500. Прочие минеральные материалы

II. Ферросплавы, лигатуры, металлы

II.0100. Ферросплавы: ферромарганец, ферросилиций, ферросиликомарганец, ферротитан и др.

II.0200. Лигатуры: силикокальций, алюмомагний и др.

Предложение

Лигатура ФХБ т договорная (0562) 322-622 «Спецсплав» ЗАО
Карбид хрома т договорная (0562) 323-799 «Спецсплав» ЗАО

II.0300. Металлы: порошок железный, порошок никелевый, марганец металлический, хром металлический, молибден и др.

Предложение

Хром металлический т договорная (0562) 322-622 «Спецсплав» ЗАО

III. Силикаты щелочных металлов растворимые (жидкое стекло)

IV. Химические реактивы и материалы

IV.0100. Фториды

IV.0200. Хлориды

IV.0300. Бораты

IV.0400. Прочие

V. Органические материалы: целлюлоза электродная, карбоксиметилцеллюлоза, крахмал, декстрин и др.

Предложение

Целлюлоза электродная кг 9,60 грн. (044) 227-8832 «Аквацел» ТОВ
«Техносел-150»
Целлюлоза электродная кг 7,80 грн. (044) 227-8832 «Аквацел» ТОВ
пр-во РФ

VI. Сталь углеродистая и изделия из нее

VI.0100. Металлопрокат

VI.0200. Проволока

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие

VI.0300. Трубы

VI.0400. Метизы

VI.0500. Отходы и лом

VII. Сталь низколегированная и изделия из нее

Предложение

Поковка и круги из стали 20, т от 1740 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ
40X, 45, 5XHM, X12MФ

VII.0100. Металлопрокат

Предложение

Лист 3 сп т 1890 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ
Круг инструментальных сталей т от 1820 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ
Полоса 5X2ВМФ, 9ХС, У8 т от 3300 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ

VII.0200. Проволока

VII.0300. Трубы

Предложение

Труба сварная т 1392 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ
Труба цельнотянутая т от 2820 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ

VII.0400. Метизы

VII.0500. Отходы и лом

VIII. Сталь высоколегированная и изделия из нее

VIII.0100. Металлопрокат

Предложение

08X18H10 лист кг от 15 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ
12X18H10T лист, круг, труба кг от 15 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ
12X18H9T круг кг от 13 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ
15X25T лист кг 6,3 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ

VIII.0200. Проволока

VIII.0300. Трубы

VIII.0400. Метизы

VIII.0500. Отходы и лом

IX. Цветные металлы и изделия из них

IX.0100. Медь и ее сплавы

IX.0200. Никель и его сплавы

IX.0300. Алюминий и его сплавы

Предложение

АМГ-5 лист кг 15 грн. (044) 237-5148 «КАНТ» ПКФ

IX.0400. Титан и его сплавы

IX.0500. Свинец и его сплавы. Баббиты

IX.0600. Прочие металлы и сплавы

IX.0900. Отходы и лом цветных металлов

Наименование	Ед. Цена	Телефон	Предприятие
--------------	----------	---------	-------------

Х. Сварочное оборудование

Х.0100. Оборудование для дуговой сварки и родственных процессов

Предложение

Оборуд. сварочное «Патон»	шт. от 1251 грн.	(044) 220-4047, «Сварка-227-2544 Трейдинг» ООО
Сварочное оборудование, аксессуары, пускозарядное и зарядное оборудование для автотехники	шт. договорная	(04494) 54-170, «Фрониус-62-767 Факел» СП

Х.0110. Генераторы, агрегаты и преобразователи сварочные

Предложение

Агрегаты сварочные АДД-4002 – 7 видов	шт. договорная	(044) 268-4110, «Маверик» ООО ТПП 252-8511
Агрегаты дизельн., бензин., свар., 120-450 А	шт. от 6000 грн.	(044) 241-9754, «Сварка» ТД 251-9370

Х.0120. Выпрямители сварочные

Предложение

Выпрям. сварочный 40-160 А	шт. 1562 грн.	(044) 258-0357, «Евротех», филиал 257-4332 ЧПФ «Авантаж»
ВД-306, ВС-300Б	шт. 3450 грн.	(044) 536-0492, «Стан-536-0488 Комплект» СП
ВДУ-506, ВДУ-505, ВДУ-601, КИУ-501, ВС-632	шт. от 5000 грн.	« «
ВДМ-1202, ВДМ-1601	шт. от 7800 грн.	« «
ВДУ-1202, ВДУ-1601, ВДУ-1201, ВДУ-1602	шт. от 9000 грн.	« «
ВДУ-400...1200 А (трехфазная схема выпрямления)	шт. от 4590 грн.	(0512) 230-108 «Амити» ООО
ВДУ-400, 401, 506, 630, 1202, 1601 (шестифазная схема выпрямления)	шт. от 5190 грн.	(0512) 230-108 «Амити» ООО
ВДГ-300, 302, 401, 506	шт. от 4392 грн.	(0512) 230-108 «Амити» ООО
ВДМ-630, 1202, 1601	шт. от 5592 грн.	(0512) 230-108 «Амити» ООО
БСН-04-500Т (питание от источника питания сварочной дуги)	шт. от 1185 грн.	(0512) 230-108 «Амити» ООО
Выпрямители ВД, серии «ДУГА» в ассорт.	шт. от 1620 грн.	(044) 451-8672 «РУСО» ООО
Инверторные источники питания в ассортименте	шт. от 2100 грн.	(044) 451-8672 «РУСО» ООО

ВС-300Б	шт. 3600 грн.	(044) 516-4097 «Славулич» ПП ВФ
ВД-306, ВД-306ТМ	шт. 3600 грн.	(044) 516-4097 «Славулич» ПП ВФ
ВДУ-506, ВС-632	шт. от 4680 грн.	(044) 516-4097 «Славулич» ПП ВФ
ВДМ-1203, ВДМ-630А	шт. от 4800 грн.	(044) 516-4097 «Славулич» ПП ВФ

Инверторные 220 В: 125 А; 160 А; 380 В: 200 А; 250 А; 315 А	шт. от 2400 грн.	(044) 254-2616, «Энергомаш» ЗАО 254-2432
380 В: ВС-300Б; ВД-306ТМ; ВДУ-506; ВС-632	шт. от 3400 грн.	« «Энергомаш» ЗАО
ВД-160	шт. 1560 грн.	(044) 257-4290 «Пошук» ЗАТ НТП
Выпрямители сварочные «Патон» – 11 видов	шт. договорная	(044) 268-4110, «Маверик» ООО ТПП ф. 252-8511
Инверторы сварочные – 16 видов	шт. договорная	(044) 268-4110, «Маверик» ООО ТПП ф. 252-8511
ВДМ-1202, 1200 А, 380 В	шт. от 8400 грн.	(0512) 461-429, «Технолазер» ООО 501-001
ВДМ-1601, 1600 А, 380 В	шт. 9900 грн.	« «Технолазер» ООО
ВДУ-1202, 1200 А, 380 В	шт. 13 400 грн.	« «Технолазер» ООО
ТР-1100, ТР-1500 малогабаритные переносные аппараты двойного действия (масса 4,2 кг, 220 В, 140 А)	шт. от 2700 грн.	(04494) 54-170, «Фрониус-62-767 Факел» СП
Выпрямители свар. 220/380 В: ВД, ВДМ, ВДУ	шт. от 500 грн.	(044) 241-9754, «Сварка» ТД 251-9370

Наименование	Ед. Цена	Телефон	Предприятие
Выпрямители свар. Инверторы «Транспокет», «Престо»	шт. от 3000 грн.	(044) 241-9754, 251-9370	«Сварка» ТД
ВД-306 (Вильнюс)	шт. 3894 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
ВДУ-1202	шт. 14 292 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
ВДМ-1202	шт. 8600 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
«Qualitu-210»	шт. 1662 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Profii-Arc-211	шт. 1992 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Инвертор «Discovery-200Т»	шт. 10 872 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Инвертор «Discovery-200Е»	шт. 6091,2 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»

Х.0121. Установки аргодуговой сварки и напыления

Предложение

ПРС-251, ПРС-630	шт. от 5500 грн.	(044) 516-4097 «Славулич» ПП ВФ
ПРС-251	шт. 6000 грн.	(044) 254-2616, «Энергомаш» ЗАО 254-2432
Установки аргодуговой сварки «Патон» – 14 видов	шт. договорная	(044) 268-4110, «Маверик» ООО ТПП ф. 252-8511
ПРС-251, все металлы	шт. 6720 грн.	(0512) 461-429, «Технолазер» ООО 501-001
ПРС-630, все металлы	шт. 19 200 грн.	« «Технолазер» ООО
ТТ-1600, МВ-2000 универсальный аппарат WIG/TIG	шт. от 6500 грн.	(04494) 54-170, «Фрониус-62-767 Факел» СП
УДГ-161, -180, УДГУ-251, -351	шт. от 2900 грн.	(044) 241-9754, «Сварка» ТД 251-9370
ДС инверторы «ТранСТИГ», «ТИГ-Плюс»	шт. от 4100 грн.	« «Сварка» ТД
АС/ДС инверторы «Мэдрик Вэйв», «ОптиТИГ», «ПрестоТИГ»	шт. от 25 000 грн.	« «Сварка» ТД
УДГ-161	шт. 5076 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»
УДГ-180	шт. 3750 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»
УДГУ-251	шт. 8100 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»
УДГУ-351	шт. 9600 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»

Х.0130. Трансформаторы сварочные

Предложение

TELWIN 40-160 А	шт. от 585 грн.	(044) 258-0357, «Евротех», филиал 257-4332 ЧПФ «Авантаж»
СТШ-500, СТШ-315	шт. от 2400 грн.	(044) 536-0492, «Стан-536-0488 Комплект» СП
Бытовые трансф-ры на 250 А	шт. от 1080 грн.	« «
Трансформаторы в ассорт.	шт. от 640 грн.	(044) 451-8672 «РУСО» ООО

Трансформаторы сварочные в ассортименте	шт. от 680 грн.	(044) 516-4097 «Славулич» ПП ВФ
БСНТ-08У2	шт. 660 грн.	(044) 516-4097 «Славулич» ПП ВФ
СТШ-400	шт. договорная	(044) 516-4097 «Славулич» ПП ВФ
СТШ-250	шт. договорная	(044) 516-4097 «Славулич» ПП ВФ

220 В: ИП-16	шт. от 1200 грн.	(044) 254-2616, «Энергомаш» ЗАО 254-2432
380 В: ТДЭ-251, ТДМ-253Т, ТСМ-250-У2, ТДМ-506-У3, СТШ-500, БСНТ-08-У2, БСН-10У2 и др.	шт. от 896 грн.	« «Энергомаш» ЗАО
Трансформаторы сварочные «Патон» – 10 видов	шт. договорная	(044) 268-4110, «Маверик» ООО ТПП 252-8511
Трансформаторы ТДМ-121, -505	шт. от 600 грн.	(044) 241-9754, «Сварка» ТД 251-9370
ТДМ-180	шт. 1680 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»
СТШ-315	шт. 2700 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»
СТШ-500	шт. 3300 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»
СТШ-250	шт. 2160 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»
ТДМ-403	шт. 2886 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»
NORDIKA	шт. 765 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»
ТДМ-250	шт. 1770 грн.	(044) 227-2716 «Экотехнология»

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
Moderna-150	шт.	498 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Praktika-2110TS	шт.	780 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Praktika-2160TS	шт.	894 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»

X.0140. Сварочные механизированные аппараты (полуавтоматы для дуговой сварки)

Предложение

A-547УМ, 547Д1, ПШ-1076	шт.	от 2280 грн.	(044) 536-0492, 536-0488	«Стан-Комплект» СП
ПДГ-508М, ПДГ-516М, ПДГ-603М, А-825М, А-1197	шт.	от 3500 грн.	«	«
Полуавтоматы сварочные в асс.	шт.	от 1900 грн.	(044) 451-8672	«РУСО» 000
220 В: МИГ-171А; МИГ-Мастер-200	шт.	от 1890 грн.	(044) 254-2616, 254-2432	«Энергомаш» ЗАО

A-547УМ, А-825М, ПДГ-508, ПДГ-516, ПШ-107	шт.	от 2500 грн.	(044) 516-4097	«Славулич» ППВФ
---	-----	--------------	----------------	-----------------

380 В: А-547УМ, А-825-М, ПДГ-508, ПДГ-516; ПДГ-525, ПШ-107	шт.	от 2400 грн.	«	«Энергомаш» ЗАО
Полуавтоматы для дуговой сварки «Патон» – 11 видов	шт.	договорная	(044) 268-4110, 252-8511	«Маверик» 000 ТПП
Гранит-3УЗ с ИП ВДГ-303	шт.	9285 грн.	(0512) 461-429,	«Технолазер» 000
501-001				
П/а промышл. «Варио Стар» (160-400 А) в комплекте с источником питания	шт.	от 4500 грн.	(04494) 54-170, 62-767	«Фрониус-Факел» СП
ПДГ, А-547 220/380 В в асс.	шт.	от 2200 грн.	(044) 241-9754, 251-9370	«Сварка» ТД
Ин-ры «МАГ Плюс», «Варио Стар», «Транспульсинерджик», «ОптиМАГ», «ОптиПульс»	шт.	от 4000 грн.	«	«Сварка» ТД
П/а для наплавки внутренних диаметров ИД 2500 (базовая комплектация)	шт.	договорная	«	«Сварка» ТД
TELWIN 30-145 А, 220 В, Øпров. 0,6-0,8 мм	шт.	1979 грн.	(044) 258-0357, 257-4332	«Евротех», филиал ЧПФ «Авантаж»
КП 016 с КИГ-401, Øпров. 0,8-1,4 мм	шт.	11 460 грн.	(05536) 35-967, 33-452	«КЗЭСО» ОАО
КП 016 с КИУ-501, Øпров. 1,2-1,4 мм	шт.	12 610 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КП 016-1 с КИГ-401, Øпров. 0,8-1,6 мм	шт.	11 900 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КП 016-1 с КИУ-501, Øпров. 0,8-1,6 мм	шт.	13 050 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КП 009 с КИУ-301, Øпров. 0,8-1,6 мм	шт.	11 840 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КП 009 с КИУ-501, Øпров. 0,8-1,6 мм	шт.	12 680 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КП 009-1 с КИГ-401, Øпров. 0,8-1,6 мм	шт.	11 530 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КП 009-1 с КИУ-501, Øпров. 0,8-1,6 мм	шт.	12 680 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КП 010 с КИГ-401, Øпров. 0,8-1,6 мм	шт.	11 530 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КП 010 с КИУ-501, Øпров. 0,8-1,6 мм	шт.	12 680 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
ПДГ-508М (2-х роликовая приставка) с КИУ-501, Øпров. 1,2-2,0 мм	шт.	11 850 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
ПДГ-508М (2-х роликовая приставка) с КИГ-601, Øпров. 1,2-2,0 мм	шт.	12 710 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
ПДГ-508М (4-х роликовая приставка) с КИУ-501, Øпров. 1,2-2,0 мм	шт.	12 155 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
ПДГ-508М (4-х роликовая приставка) с КИГ-601, Øпров. 1,2-2,0 мм	шт.	13 015 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
ПДГ-215	шт.	2961 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
A-547УМ	шт.	3492 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
A-547УМ с ВС-300Б	шт.	8200 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
ПДГ-322м с ВС-300Б	шт.	7509 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
ПДГ-151	шт.	2540 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
ПДГ-200	шт.	2760 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
ПДГ-252	шт.	4920 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
ПДГ-251	шт.	6000 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
«Telmig-150»	шт.	2202 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
«Migas-151Т»	шт.	2256 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»

X.0150. Автоматы для дуговой сварки

Предложение

Автоматы, св. тракторы	шт.	от 6000 грн.	(044) 536-0492, 536-0488	«Стан-Комплект» СП
A-1406 со шкафом с КИУ-501	шт.	31 310 грн.	(05536) 35-967, 33-452	«КЗЭСО» ОАО
A-1416 с КИУ-501	шт.	29 250 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
A-1416 без источника питания	шт.	21 370 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КА 001 с КИУ-1201	шт.	28 300 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО

X.0160. Машины контактной сварки и комплектующие

Предложение

МТ-2202, МТ-1928, МТ-3001, МТ-4021, МР-4020, МР-6924	шт.	от 18 000 грн.	(044) 536-0492, 536-0488	«Стан-Комплект» СП
МШ-2201, МШ-3207, МШ-3208	шт.	от 45 000 грн.	«	«Стан-Комплект» СП
МТК-2201, 380 В; пруток: 0,05...1,0+0,05...1,0 мм; лист: 0,02...0,5+0,02...0,5 мм	шт.	от 13 500 грн.	(044) 254-2616, 254-2432	«Энергомаш» ЗАО

МТК-2201УХЛ4	шт.	7200 грн.	(044) 516-4097	«Славулич» ППВФ
--------------	-----	-----------	----------------	-----------------

МТК, МТ, МТМ и др. в ассорт.	шт.	договорная	(044) 241-9754, 251-9370	«Сварка» ТД
Установки для приварки шпилек, болтов	шт.	от 10 000 грн.	«	«Сварка» ТД
Электроды для контактной сварки из БрХ	шт.	от 9 грн.	(0629) 530-329, 539-541	«Торсион» 000
КТ 002	шт.	10 800 грн.	(05536) 35-967, 33-452	«КЗЭСО» ОАО
МТ-2202-1 (аналог МТ-1928)	шт.	27 130 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
МТ-2202 (аналог МТ-1928)	шт.	27 540 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КТ 004 (аналог МТ-1928)	шт.	27 850 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КТ 004-1	шт.	125 660 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КТ 007 (аналог МТ-4021)	шт.	51 000 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КТ 007-1 инверторная	шт.	225 920 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КТ 009 (аналог МТ-2103)	шт.	73 820 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КТ 008 однопостовая	шт.	32 640 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КТ 008 однопостовая	шт.	39 310 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
КТ 008 однопостовая	шт.	28 100 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
Одноточечный односторонний пистолет	шт.	2 970 грн.	«	«КЗЭСО» ОАО
МТ-2202	шт.	19 200 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
МТП-1110	шт.	16 200 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
МШ-3204	шт.	42 000 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
КРАБ-01	шт.	1752 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
МТМ-289	шт.	162 000 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»

X.0170. Аппараты для воздушно-плазменной резки металлов и сплавов, запасные части

Предложение

Киев-4М	шт.	16 800 грн.	(044) 536-0492, 536-0488	«Стан-Комплект» СП
---------	-----	-------------	--------------------------	--------------------

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
Плазматрон ВПР-15	шт.	1440 грн.	(044) 536-0492, 536-0488	«Стан-Комплект» СП
Сменные электроды и сопла «Киев-1»	шт.	от 10 грн.	«	«
Аппараты для воздушно-плазменной резки металлов «Патон» – 9 видов	шт.	договорная	(044) 257-4205	«Пошук» ЗАТ НТП
Сменные электроды, сопла для различных плазматронов	шт.	договорная	(044) 268-4110, 252-8511	«Маверик» ООО ТПП
Запасные части к машинам тепловой резки	шт.	от 1 грн.	«	«Технолазер» ООО
АПР, «Киев» УВПР, Zip в ассортименте	шт.	от 4000 грн.	(044) 241-9754, 251-9370	«Сварка» ТД
Инверторные УВПР	шт.	от 10000 грн.	«	«Сварка» ТД
Плазматроны с гафниевым катодом	шт.	858 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Ряд установок ВПР и з/п к ним	шт.	производит.	(044) 456-2336	«Плазматрон» НПМТП
Установка д/резки порошковой проволокой РЕТ-600	шт.	11 772 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Установка д/резки порошковой проволокой РЕТ-900	шт.	13 860 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Установка «Киев-1»	шт.	4200 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Установка «Киев-4»	шт.	18 560 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Плазматроны и комплект. к ним	шт.	от 1650 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Сменные электроды и сопла	шт.	от 10 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Discovery-35P, инвертор	шт.	9465 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»

X.0180. Машины для сварки пластмасс**X.0190. Аппаратура управления к сварочному оборудованию****Предложение**

Регулятор контактной сварки РКС-801	шт.	1440 грн.	(044) 536-0492, 536-0488	«Стан-Комплект» СП
Контактор тиристорный КТ-07	шт.	855 грн.	«	«
Пневмораспределитель	шт.	58,20 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»

X.0200. Машины, оборудование, комплектующие для газопламенной сварки, резки и металлизации**Предложение**

Оборудование газосварочное пр-ва «Ро-Ар» (Россия) в ассорт.	шт.	договорная	(044) 424-1058	«АГА Украина» ОАО, Киевский филиал
Газосварочное оборудование в ассорт.	шт.	от 50 грн.	(0512) 461-429, 501-001	«Технолазер» ООО

X.0210. Машины для термической резки металлов**Предложение**

Машины переносные газорезающие	шт.	от 9800 грн.	(0512) 461-429, 501-001	«Технолазер» ООО
Машина термической резки «Кристалл»	шт.	договорная	«	«Технолазер» ООО
Машина термической резки «Комета-2,5К»	шт.	договорная	«	«Технолазер» ООО
Ремонт и модернизация машин «Кристалл», «Комета» и др.	шт.	договорная	«	«Технолазер» ООО
Установки для термической, плазменной, лазерной резки металлов по требов. заказчика	шт.	договорная	(044) 241-9754, 251-9370	«Сварка» ТД
З/части к газорезающим машинам	шт.	договорная	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Запасные части к установкам непрерывной разливы стали	шт.	договорная	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Установка кисл.-флюсовой резки	шт.	2200 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Газорез. машина «Смена-2М»	шт.	договорная	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Сопла д/любых газорезательных машин и плазматронов	шт.	от 10,50 грн.	(0629) 530-329, 539-541	«Торсион» ООО

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
--------------	-----	------	---------	-------------

ОАО «ЗОНТ»

(торговая марка «Автогенмаш»)

Украина, г. Одесса, 65104, просп. Маршала Жукова, 103
тел. (048) 717-0050, факс (048) 715-6950

E-mail: oaozont@zont.com.ua, URL: www.zont.com.ua

ПРОИЗВОДСТВО:

- * Машин для термической резки «Комета»
- * Машин для термической резки «Комета» с возможностью резки фаски под сварку
- * Машин для микроплазменной резки «Метеор»
- * Машин переносных газорезающих «Радуга»
- * Машин газорезающих по копиру «АСШ-70М»
- * Насосов для сжиженных газов серии 2НСГ производительностью от 90 до 700 л/ч

ПОСТАВКА:

- * Машинных аппаратов плазменной резки фирм «Komatsu», «Hypertherm», «Thermal Dynamics»

КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ:

- * Машин для термической резки серий: «Комета», «ПКФ», «ПКЦ», «ППЛЦ», «Кристалл», «Гранат», «Омнимат», «Телерекс» и др.

Завод «Техмаш»Украина, г. Одесса, 65031, ул. Промышленная, 14
(048) 731-1623, 731-0803E-mail: marketing@techmach.com.ua,
URL: www.techmach.com.ua

- * Машина для газокислородной резки с ЧПУ CNC 4100, ПКЦ-2,5/3,6 «Интертех»
- * Машина для плазменной резки с ЧПУ CNC 4100, ППЛЦ 2,5/3,6 «Интертех» / HYPER THERM
- * Машина для плазменной и газокислородной резки с ЧПУ, ППЛКЦ 2,5/3,6 «Интертех» / HYPER THERM
- * Машина с ЧПУ для резки листового металла плазмой малой мощности ППЛЦ 1,2/2,4 «Шатл» / HYPER THERM
- * Модернизация машин термической резки

X.0220. Горелки и резаки газокислородные**Предложение**

Резаки, горелки газовые	шт.	от 54 грн.	(044) 451-8672	«РУСО» ООО
Газосварочное оборудование, баллоны кислородные, под CO ₂ , ацетилен	шт.	договорная	(044) 258-9858	«Пошук» ЗАТ НТП
Газосварочное оборудование и материалы – 160 видов	шт.	договорная	(044) 268-4110, ф. 252-8511	«Маверик» ООО ТПП
Оборудование газосварочное – 40 видов	шт.	от 65,82 грн.	(044) 220-4047, 227-2544	«Сварка-Трейддинг» ООО
Горелки, резаки, редукторы и аксессуары в ассортименте	шт.	договорная	(044) 241-9754, 251-9370	«Сварка» ТД
Резак машинный от 2,0 до 300 мм	шт.	от 220 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Резак ручной от 2,0 до 300 мм	шт.	93,5 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Керосинорез от 5 до 300 мм	шт.	225,5 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Бачок для керосинореза с манометром, 8 л	шт.	225,5 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Горелка ГУ-2-01 с тремя наконечниками	шт.	62,7 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Горелка пропано-воздушная – кабельная Ø16 и 26 мм	шт.	50,6 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
– кровельная одно- и двухфакельная	шт.	от 132 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
– кров. многофакельная линейная	шт.	от 660 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
– кольцевая для нагрева труб Ø16-1420 мм	шт.	от 200 до 1870 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО
Клапан электромагнитный dy=5 мм, dy=10 мм	шт.	от 198 грн.	(0482) 215-968	«Эффект» АО

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
Резаки «ДОНМЕТ» Р1, Р3	шт.	62 грн.	(0626) 442-685	«Завод автогенного оборудования ДОНМЕТ» 000
Горелки «ДОНМЕТ» Г2, Г3У	шт.	51 грн.	«	«
Керосинорезы РК-100/РК-200	шт.	от 93 грн.	«	«
Горелки для кровельных работ ГВ-231, L=400; 1000 мм	шт.	28 грн.	«	«
Комплект газосварщика	шт.	от 162 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
Горелка ацетиленовая Г2А	шт.	от 66 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
Горелка пропановая Г3У	шт.	от 66 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
ЗИП к резакам	компл.	от 15 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
Резаки газовые	шт.	от 78 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
Резак керосино-кислородный	шт.	от 114 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»

Х.0230. Генераторы ацетиленовые

Предложение

Генератор ацетиленовый	шт.	от 450 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
------------------------	-----	-------------	----------------	-----------------

Х.0240. Редукторы, вентили, смесители, затворы, клапаны

Предложение

Редуктор с подогревом У-30-П2	шт.	296 грн.	(044) 254-2616,	«Энергомаш» ЗАО 254-2432
Редукторы БПО, БКО, УР	шт.	от 41 грн.	(0626) 442-685	«Завод автогенного оборудования ДОНМЕТ» 000
Редуктор пропановый БПО-5	шт.	от 72 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
Редуктор углекислотный УР-6	шт.	от 81 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
Редуктор БКО-50	шт.	от 90 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
Редуктор БАО	шт.	от 93 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
Подогреватель углекислотный	шт.	от 132 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
Вентиль ВК, ВЗ	шт.	от 30 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»

Х.0250. Установки электролизноводные

Х.0260. Установки для газотермического напыления

Предложение

Установки для газовой, электрической, дуговой металлизации проволоками, порошками, керамикой	шт.	договорная	(044) 241-9754,	«Сварка» ТД 251-9370
--	-----	------------	-----------------	----------------------

Х.0270. Карбид кальция

Предложение

Карбид кальция (Румыния, Казахстан, Польша)	кг	от 2,70 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
---	----	--------------	----------------	-----------------

Х.0280. Рукава и шланги

Предложение

Рукав кислородный, ацетиленовый, Ø6, 9, 12 мм (Беларусь)	м/п	от 2,16 грн.	(044) 261-5895	«Экотехнология»
--	-----	--------------	----------------	-----------------

Х.0290. Баллоны газовые

Предложение

Баллон кислородн., аргон, азот, углекислота и др. (40 л)	шт.	от 180 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
Баллон пропановый (5, 27, 50 л)	шт.	от 51 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»

Х.0300. Оборудование сварочное механическое и приспособления

Х.0310. Сборочно-сварочное оборудование

Предложение

Вращатели универсальные, горизонтальные, вертикальные	шт.	от 5600 грн.	(044) 536-0492,	«Стан-Комплект» СП 536-0488
Вращатели роликовые	шт.	от 25 000 грн.	«	«

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
Колонны для сварочных полуавтоматов	шт.	5200 грн.	(044) 536-0492,	«Стан-Комплект» СП 536-0488
Колонны для сварочных автоматов	шт.	от 62 000 грн.	«	«

Х.0320. Механическое и вспомогательное сварочное оборудование

Х.0330. Установки для сварки и наплавки

Предложение

Установки, комплексы для автоматической сварки, мини-тракторы для п/а, по требованию заказчика	шт.	договорная	(044) 241-9754,	«Сварка» ТД 251-9370
--	-----	------------	-----------------	----------------------

Х.0400. Комплектующие изделия к сварочному оборудованию

Х.0410. Электрододержатели для ручной дуговой сварки

Предложение

Электрододержатель «ПРАТИКА»	шт.	от 26,10 грн.	(044) 258-0357,	«Евротех», филиал 257-4332 ЧПФ «Авантаж»
Электрододержатели (Германия, Польша, Италия)	шт.	от 30 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»

Х.0420. Горелки сварочные для ручной, механизированной и автоматической сварки и комплектующие к ним

Предложение

Горелки MIG/MAG, Италия, «ANG»	шт.	от 182 грн.	(044) 258-0357,	«Евротех», филиал 257-4332 ЧПФ «Авантаж»
--------------------------------	-----	-------------	-----------------	--

ПИИ «БИНЦЕЛЬ УКРАИНА ГмбХ»



(дочернее предприятие группы ABICOR BINZEL, Германия)
Украина, г. Киев, 03056,
ул. Полевая, 24 (оф. 414)

Тел./факс: (044) 455-6675, 456-7206, тел.: (044) 237-0670

Email: ukraine@binzel-abicor.com, didus@binzel.kiev.ua

URL: www.binzel-abicor.com

- * Сварочные горелки для механизированной и автоматической сварки в среде CO₂ и смесях (MIG/MAG – MB, RF, RAB Plus, ABIMIG / 80-600 А, газовое и жидкостное охлаждение).
- * Сварочные горелки для ручной и автоматической сварки неплавящимся электродом (WIG/TIG – ABITIG/ 110 – 450А, газовое и жидкостное охлаждение).
- * Электрододержатели для сварки штучным электродом (MMA – DE 2200-2500 / 200-500 А).
- * Плазматроны (PSB, ABIPLAS CUT / 30-200 А, воздушное и жидкостное охлаждение).
- * Установки ВПР JÄCKLE Plasma 33Н, 60, 70S, 110i, 120S, Power Plasma 2 (30 – 200 А).
- * Строгачи для строжки графитовым электродом (K10, K12, K16 / 500-1000 А).
- * Блоки принудительного охлаждения (WK 23, WK 43).
- * Робото-периферия.
- * Весь спектр расходного материала и другие принадлежности сварочного поста.

Поставка и обслуживание продукции в регионах осуществляется через сеть официальных и региональных дистрибьюторов.

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
Горелки TIG, Италия, «ANG»	шт.	314 грн.	(044) 258-0357, 257-4332	«Евротех», филиал ЧПФ «Авантаж»
Горелки для п/а, Ø пров. 0,8-3,0 мм (100-500 А)	шт.	от 150 грн.	(044) 536-0492, 536-0488	«Стан-Комплект» СП
Горелки для аргодуговой сварки 160, 200, 500 А	шт.	от 160 грн.	«	«Стан-Комплект» СП

Горелки сварочные для ручной механизированной и автоматической сварки и комплектующие к ним (100-500 А)	шт.	от 160 грн.	(044) 516-4097	«Славутич» ПП ВФ
---	-----	-------------	----------------	------------------

Горелки д/полуавтоматов Ø пр. от 0,8 до 3,0 мм (100-500 А)	шт.	от 140 грн.	(044) 254-2616, 254-2432	«Энергомаш» ЗАО
Горелки д/аргоновой сварки 160 А	шт.	120 грн.	«	«Энергомаш» ЗАО
Канал КНСР-2,5	м	от 5 грн.	«	«Энергомаш» ЗАО
Горелки и аксессуары «Binzel»	шт.	от 245,58 грн.	(044) 220-4047, 227-2544	«Сварка-Трейдинг» ООО
Горелки для MIG/MAG, WIG/TIG	шт.	от 400 грн.	(04494) 54-170, 62-767	«Фрониус-Факел» СП
Горелки MIG/MAG, TIG, части, аксессуары	шт.	от 100 грн.	(044) 241-9754, 251-9370	«Сварка» ТД
Наконечники М6 любого типоразмера	шт.	от 1,70 грн.	(0629) 530-329, 539-541	«Торсион» ООО
Наконечники М8 любого типоразмера	шт.	от 1,80 грн.	(0629) 530-329, 539-541	«Торсион» ООО
Наконечники М10 любого типоразмера	шт.	от 2,80 грн.	(0629) 530-329, 539-541	«Торсион» ООО
Горелки для сварки MIG/MAG, TIG	шт.	от 288 грн.	(044) 227-2716, 496-0675	«Экотехнология»

Х.0430. Реостаты балластные

Предложение

РБ-302	шт.	630 грн.	(044) 536-0492, 536-0488	«Стан-Комплект» СП
--------	-----	----------	--------------------------	--------------------

РБ-302	шт.	660 грн.	(044) 516-4097	«Славутич» ПП ВФ
--------	-----	----------	----------------	------------------

РБ-302	шт.	600 грн.	(044) 254-2616, 254-2432	«Энергомаш» ЗАО
--------	-----	----------	--------------------------	-----------------

Х.0440. Инструменты

Предложение

Промышленные маркеры по металлу, пластику, стеклу, бетону, картону, резине (США)	шт.	договорная	(044) 495-2617	«Экотехнология»
--	-----	------------	----------------	-----------------

Х.0450. Кабельно-проводниковая продукция

Предложение

Кабель сварочный КГ в ассортименте - 44 вида	шт.	договорная	(044) 268-4110, ф. 252-8511	«Маверик» ООО ТПП
Кабель свар., силовой КГ, КОГ	м	от 4,38 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»

Х.0460. Прочие комплектующие

Предложение

Комплектующие к п/а А547-УМ, А-825М, ПДГ	шт.	от 100 грн.	(044) 536-0492, 536-0488	«Стан-Комплект» СП
Комплектующие к горелкам для п/а	шт.	от 5 грн.	«	«Стан-Комплект» СП

Комплектующие материалы в ассортименте	шт.	от 10 грн.	(044) 516-4097	«Славутич» ПП ВФ
--	-----	------------	----------------	------------------

Контактор КМ-400-ДВ	шт.	462 грн.	(044) 254-2432	«Энергомаш» ЗАО
Контактор КМ-600-ДВ	шт.	564 грн.	(044) 254-2616	«Энергомаш» ЗАО
Отсекатель газа для п/а А-547У	шт.	108 грн.	(044) 254-2432	«Энергомаш» ЗАО

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
Двигатель Д-90 для п/а А-547У	шт.	564 грн.	(044) 254-2616	«Энергомаш» ЗАО
Двигатель СЛ-571 для п/а А-825	шт.	564 грн.	(044) 254-2432	«Энергомаш» ЗАО
Амперметр М-42300	шт.	от 55 грн.	(044) 254-2616	«Энергомаш» ЗАО
Вольтметр М-42300	шт.	от 55 грн.	(044) 254-2432	«Энергомаш» ЗАО
Амперметры Э-365-1, вольтметры Э-365-1 и др. типы	шт.	от 60 грн.	(044) 254-2616	«Энергомаш» ЗАО
Шунты от 5 до 1000 А	шт.	18 грн.	(044) 254-2432	«Энергомаш» ЗАО
Резисторы ППБ-50Г 47 Ом, резисторы ППБ-50Г 4,7 Ом	шт.	30 грн.	(044) 254-2616	«Энергомаш» ЗАО
Реле 8-Э-11, ТКЕ 54 ПД 1	шт.	54 грн.	(044) 254-2432	«Энергомаш» ЗАО
Клеммы массы (Польша, Германия, Италия)	шт.	от 13 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»

Х.0500. Оборудование для термической обработки

Предложение

Установки для термообработки сварных изделий серии VAS, STANDARD EUROPA	шт.	договорна	(03472) 60-330	«Велдотерм-Україна» ТОВ
Печи в ассортименті	шт.	договорна	(03472) 60-330	«Велдотерм-Україна» ТОВ
Інфрачервоні газові та електричні нагрівачі	шт.	договорна	(03472) 60-330	«Велдотерм-Україна» ТОВ
Розхідні матеріали для термообработки в ассортименті (ізоляційні матеріали, нагрівальні елементи та ін.)	шт.	договорна	(03472) 60-330	«Велдотерм-Україна» ТОВ

Х.0600. Средства для защиты металла и оборудования

Предложение

«Захист-1» для защиты от налипания брызг на металл при сварке	кг	6,25 грн.	(0622) 345-6505, (050) 946-9621	«Партнер» ООО
«Захист-1» ТУ У 24.6-30350449-001-2004	кг	5,75 грн.	«	«Партнер» ООО
«Захист-1» фасовка по 3; 5; 10; 20 кг	кг	5,00 грн.	«	«Партнер» ООО
«Antiperl EMU #1» для защиты основного металла от налипания брызг, 400 мл	балл.	13,59 грн.	(044) 495-2617	«Экотехнология»
«Antiperl EMU #1», канистра+распылитель	10 л	267,65 грн.	(044) 495-2617	«Экотехнология»
«Antiperg 2000» для длительной защиты сварочного оборуд. от налипания брызг, 400 мл	балл.	22 грн.	(044) 495-2617	«Экотехнология»
«Black Jack» для антикоррозионной защиты, 500 мл	балл.	27,96 грн.	(044) 495-2617	«Экотехнология»
«Cromalux VA» для антикоррозионной защиты, 400 мл	балл.	29,74 грн.	(044) 495-2617	«Экотехнология»
«Autraviv VA» для очистки нерж. стали от цветов побежалости, 400 мл	балл.	26,80 грн.	(044) 495-2617	«Экотехнология»
«АРК/МРС» защита от брызг, антикоррозион. защита, 10 л	емк.	574,56 грн.	(044) 495-2617	«Экотехнология»

XI. Сварочные материалы

XI.0100. Электроды покрытые металлические

Предложение

Электроды производства ОЗСМ ИЭС им. Е. О. Патона	кг	от 3 грн.	(044) 261-5935	«Патон-Электрод» НПП
--	----	-----------	----------------	----------------------

Наименование	Ед. Цена	Телефон	Предприятие
--------------	----------	---------	-------------

ООО «АРКСЭЛ»
 Тел./факс (062) 335-8361
 Тел. (062) 332-2651 (52)

Электроды для сварки коррозионно-стойких сталей:

- * ОЗЛ-8, ОЗЛ-6, ЗИО-8, ЦЛ-1, ЦТ-15
- * ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЭА-48М/22
- * ЭА-981/15, ЭА-395/9, НИАТ-5, ЦТ-10
- * ОЗЛ-17У, ОЗЛ-25Б, ОЗЛ-9А
- * ЦТ-28, АНЖР-1, АНЖР-2
- * НИИ-48Г, УОНИ-13НЖ, НЖ-13

Наплавочные электроды:

- * ЦН-6Л, ЦН-12М, ОЗН-300М
- * НР-70, ЦНИИН-4, Т-590, Т-620

Электроды для сварки теплоустойчивых сталей:

- * ЦУ-5, ЦЛ-39, ЦЛ-17
- * ТМУ-21У, ТМЛ-1У, ТМЛ-3У

Электроды для сварки чугуна, меди:

- * ЦЧ-4, К-100

Цена договорная

XI.0110. Для сварки углеродистых и легированных сталей

Предложение			
FOX EV 50	кг	от 14 грн.	(044) 537-3598 «Интерхим-БТВ» ООО
FOX EV PIPE	кг	от 19 грн.	(044) 537-3598 «Интерхим-БТВ» ООО
FOX CEL	кг	от 19 грн.	(044) 537-3598 «Интерхим-БТВ» ООО
Сварочные электроды и сварочная проволока – 27 видов АНО-4	кг	договорная	(044) 268-4110, «Маверик» ООО ТПП 252-8511
УОНИ-13/55	кг	договорная	«Проект» ТОВ
АНО, УОНИ, МР, спец. электроды	т	от 3642 грн.	(044) 220-4047, «Сварка-Трейдинг» ООО 227-2544
УОНИИ-13/55 повышенного качества (г. Орел, ОСПАЗ)	кг	от 5,10 грн.	(0512) 461-429, «Технолазер» ООО 501-001
АНО-ТМ повышенного качества (г. Орел, ОСПАЗ)	кг	от 5,16 грн.	«Технолазер» ООО
АНО-4, МР-3, Ø3, 4, 5 мм	т	3000 грн.	(0622) 570-212 «Полимет» ООО
УОНИ-13/55	т	3300 грн.	(0622) 570-212 «Полимет» ООО
АНО, УОНИ, МР, ОК, ОЕ, FOX, Kessel, LB-52 в ассортименте	кг	от 2,70 грн.	(044) 241-9754, «Сварка» ТД 251-9370
Свар. электроды для ремонта деталей машин. Сварка разнородных сталей, Ст110Г13, Ст35Л в ассортименте	кг	договорная	«Сварка» ТД
ЦУ-5, ЦЛ-39	кг	от 9 грн.	(044) 220-1619 «Гефест» МВП

АНО-ТМ, ТМ60	кг	от 7,20 грн.	(044) 261-5935 «Патон-Электрод» НПФ
УОНИ, АНО-12, АНО-27	кг	от 3,60 грн.	(044) 261-5935 «Патон-Электрод» НПФ
АНО-37, АНО-36	кг	от 3,50 грн.	(044) 261-5935 «Патон-Электрод» НПФ
УОНИ-13/65, 13/85 и др.	кг	договорная	(044) 261-5935 «Патон-Электрод» НПФ

УОНИ-13/45, 13/55, АНО, ОЗС-12, ОЗС-4 (ЛЭЗ, Москва)	кг	от 6,50 грн.	(0572) 305-214 «Виктория» ЧФ
МР-3с (супер, сварка во всех направлениях, самоотделение шлака, ЛЭЗ, Москва)	кг	от 7,76 грн.	(0572) 305-214 «Виктория» ЧФ
ТМЛ, ТМУ, ЦУ-5, ЦЛ-39, ЦЛ-17 (ЛЭЗ, Москва)	кг	от 8,82 грн.	(0572) 305-214 «Виктория» ЧФ

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
ЛБГп (для провара корневого шва с формиров. обратного валика без подварки, ЛЭЗ, Москва)	кг	от 12 грн.	(0572) 305-214	«Виктория» ЧФ
АНО-6У (346)	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
АНО-4 (346)	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
МР-3 (346)	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
АНО-21 (346)	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
УОНИ-13/55 (350А)	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
УОНИ-13/45 (342А)	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
АНО-ТМ (350А)	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
АНО-ТМ60 (360)	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
АНО-36 (346) (пр-во Винница)	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
УОНИ-13/55 (350А) повышенного качества (г. Орел, Россия)	т	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
УОНИ-13/45 (342А) повышенного качества (г. Орел, Россия)	т	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
ЦУ-5 (350А)	кг	от 12,90 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
ЦЛ-39 (Э-09Х1МФ)	кг	от 13,8 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
ТМУ-21У (350А)	кг	от 9 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
ТМЛ-1У (Э-09Х1М)	кг	от 9,9 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
ТМЛ-3У (Э-09Х1МФ)	кг	от 9,9 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»

XI.0120. Для сварки нержавеющей сталей

Предложение			
ЦЛ-11 Ø3, 4 мм	кг	22 грн.	(0622) 570-212 «Полимет» ООО
ОЗЛ, НИИ, ЦЛ, ЭА-395, ЭА-400, в т.ч. для АЭС	кг	от 30 грн.	(044) 241-9754, «Сварка» ТД 251-9370
ЦЛ, ОЗЛ, ЦТ, опт	кг	от 23,50 грн.	(044) 220-1619 «Гефест» МВП
ЦЛ-11, ЦЛ-9, ОЗЛ-6, ОЗЛ-8, ОЗЛ-9А, ЦТ-15, НЖ-13, ЛЭЗ-99 (ЛЭЗ, Москва)	кг	от 30 грн.	(0572) 305-214 «Виктория» ЧФ
АНЖР-1, НИИ-48Г (ЛЭЗ, Москва)	кг	от 37,20 грн.	(0572) 305-214 «Виктория» ЧФ
ЭА-395/9, ЭА-400/10У, ЛЭЗ-29/9 (ЛЭЗ, Москва)	кг	от 35,10 грн.	(0572) 305-214 «Виктория» ЧФ
ЦЛ-11 (Э-08Х20Н9Г2Б)	кг	договорная	(044) 496-0675 «Экотехнология»
ОЗЛ-6 (Э-10Х25Н13Г2)	кг	договорная	(044) 496-0675 «Экотехнология»
ЭА-400/10У (Э-07Х19Н11М3Г2Ф)	кг	договорная	(044) 496-0675 «Экотехнология»
ЭА-395/9 (Э-11Х15Н25М6АГ2)	кг	договорная	(044) 496-0675 «Экотехнология»

XI.0130. Для сварки цветных металлов и сплавов

Предложение			
ЕС-300 для сварки меди, бронзы	кг	от 980 грн.	(044) 241-9754, «Сварка» ТД 251-9370
Комсомолец-100 (ЛЭЗ, Москва)	кг	от 45 грн.	(0572) 305-214 «Виктория» ЧФ
КС-100, ОЗА, УАНА	кг	от 34 грн.	(044) 220-1589 «Экотехнология»

XI.0140. Для сварки чугуна

Предложение			
2-44, 2230, 2240, Суперфонте — все для сварки чугуна без подогрева	кг	от 180 грн.	(044) 241-9754, «Сварка» ТД 251-9370
ЦЧ-4	кг	от 20,70 грн.	(044) 220-1619 «Гефест» МВП
НЧ-2, ОЗЧ-2, ОЗЧ-6, ЦЧ-4, Комсомолец-100 (ЛЭЗ, Москва)	кг	от 21 грн.	(0572) 305-215 «Виктория» ЧФ
МНЧ-2, ЦЧ-4	кг	от 24 грн.	(044) 496-0675 «Экотехнология»

XI.0150. Для наплавки

Предложение			
Т-590 Ø4,0-5,0 мм	кг	договорная	(0562) 322-622 «Спецсплав» ЗАО
Т-620 Ø4,0-5,0 мм	кг	договорная	(0562) 323-799 «Спецсплав» ЗАО
ЭКБ-1 Ø4,0-5,0 мм	кг	договорная	(0562) 322-622 «Спецсплав» ЗАО
ЭКБ-2 Ø4,0-5,0 мм	кг	договорная	(0562) 323-799 «Спецсплав» ЗАО
Т-590, Т-620	т	9900 грн.	(0622) 570-212 «Полимет» ООО
ГЕФЕСТ-6, Т-590, НР-70	кг	от 12 грн.	(044) 220-1619 «Гефест» МВП
НИИ-48Г, ЦН-6Л, ЦН-12М	кг	от 28 грн.	(044) 220-1619 «Гефест» МВП

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
T-590, T-620, ЦН-6Л, ЭН-60М, ОЗН-300М, ОЗН-400М, ОЗН-6 (ЛЭЗ, Москва), сормайт	кг	от 9 грн.	(0572) 305-215	«Виктория» ЧФ
T-590, T-620, ЭН-60М	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
Пруток «СОРМАЙТ»	кг	13,50 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»

XI.0160. Для резки

Предложение				
АНР-2М Ø4; 5 мм	кг	договорная	(044) 220-1589	«Экотехнология»

XI.0200. Электроды неплавящиеся

Предложение				
Электроды вольфрамовые в ассортименте	кг	от 50 грн.	(044) 241-9754, 251-9370	«Сварка» ТД
Электроды вольфрамовые	кг	от 240 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»

XI.0300. Проволока сварочная сплошная и прутки

Предложение				
Св-08А, Св-08Г2Сом, ОК, ОК(оц), ОК(от), ОК(оц, от), порошковая	кг	договорная	(044) 257-4290	«Пошук» ЗАТ НТП

XI.0310. Для сварки углеродистых и легированных сталей

Предложение				
Св-08Г2С Ø 0,8-1,6 мм имп. омедн., еврокатушка	кг	от 7 грн.	(044) 537-3598	«Интерхим-БТВ» 000
Св-10ГА, Св-10ГН и др. Ø 1,2-5,0 мм импортная омедненная	кг	от 10 грн.	(044) 537-3598	«Интерхим-БТВ» 000
Пров. сплошная Св-08А и прутки	кг	договорная	(0564) 270-455, 653-920	«Проект» ТОВ
Св-08Г2С омедненная (Италия)	т	от 7980 грн.	(044) 220-4047, 227-2544	«Сварка-Трейддинг» 000
Проволока сварочная Св-08Г2С (SG2) Ø 0,8-1,6 мм омедненная на еврокассетах	кг	от 4,90 грн.	(044) 241-9754, 251-9370	«Сварка» ТД
Св-08А Ø 2-4 мм	кг	от 3,36 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
Св-08Г2С Ø 0,8-3,0 мм	кг	от 4,92 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
Св-08Г2С омедн. на еврокасс. Ø 0,6-1,6 мм	кг	от 6,90 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
Св-08ХМ Ø2,0 мм	кг	от 4,8 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
Св-08ХМФА Ø1,2-3,0 мм	кг	от 12 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»

XI.0320. Для сварки нержавеющей сталей

Предложение				
Св-06Х19Н9Т Ø0,8-2,0 мм	кг	от 27 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
Св-04Х19Н11М3 Ø1,6; 2,0 мм	кг	от 42 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
Св-10Х16Н25АМ6 Ø1,2 мм	кг	от 63 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»
Св-08Х20Н9ГТ Ø1,2-2,0 мм	кг	от 33 грн.	(044) 496-0675	«Экотехнология»

XI.0330. Для сварки цветных металлов и сплавов

Предложение				
Алюминиевая присадка АК5, АМг, А и др. Ø1,0-2,5 мм имп., Германия	кг	от 80 грн.	(044) 537-3598	«Интерхим-БТВ» 000
Проволока для сварки бронз БаАМц, М, БрКМц	кг	от 100 грн.	(044) 537-3598	«Интерхим-БТВ» 000

XI.0340. Для сварки чугуна

Предложение				
ПАЧ-11	кг	договорная	(044) 220-1589	«Экотехнология»

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
XI.0350. Для наплавки				

ООО «Сварог»

Украина, 86604, г. Торез Донецкой обл., ул. Трудовая, 83
(06254) 35-125
E-mail: svarogmet@list.ru

Прутки для наплавки Ø2,5-6 мм

Из сплава Ni-Cr-Si-B:

* ПрВ-10Н-01, HRC ₃ 55-62	от 110 грн./кг
* ПрВ-10Н-04, HRB 86-97	от 100 грн./кг
* ПрВ-12Н-01, HRC ₃ 36-45,5	от 115 грн./кг
* ПрВ-12Н-02, HRC ₃ 46-55,5	от 115 грн./кг
* ПрВ-НПЧ, HB 180-220	от 90 грн./кг

Из сплава Co-Cr-W-C (стеллит):

* ПрВ-ВЗК, HRC ₃ ≥40	от 255 грн./кг
* ПрВ-ВЗК1, HRC ₃ ≥38	от 255 грн./кг
* ПрВ-ВЗКР, HRC ₃ ≥46	от 265 грн./кг
* ПрВ-ВЗКР1, HRC ₃ ≥42	от 265 грн./кг
* ПрВ-3В14КБ, HRC ₃ 55-61	от 250 грн./кг
* ПрВ-10К-01, HRC ₃ 45-52	от 210 грн./кг

ООО «ТМ Велтек»

03056, г. Киев, вул. Полевая, 24, оф. 504
тел./факс: (044) 456-0209; 458-3485

E-mail: weldtec@iptelecom.net.ua
URL: www.weldtec.com.ua

Порошковые проволоки для наплавки по ГОСТ 26101-84:

80Х20Р3Т, 35В9Х3СФ, 25Х5ФМС, 18Х1Г1М и др.

Порошковые проволоки ВЕЛТЕК™:

ВЕЛТЕК Н200-Н620

Порошковые проволоки для сварки:

АН1, АН8, АН39, АНЧ-2 и др.

Порошковые проволоки ТМВ™:

ТМВ3, ТМВ6, ТМВ7, ТМВ11, ТМВ14, ТМВ29 и др.

XI.0400. Проволока порошковая**XI.0410. Для сварки углеродистых и легированных сталей**

Предложение				
Проволоки порошковые по ГОСТ 26101-81 в ассортименте	кг	договорная	(0562) 323-799	«Спецсплав» ЗАО

ПП-АН19, ПП-АН7 Ø 2,4 мм	кг	договорная	(044) 227-1155	«Коин ЛТД»
ПП-АН19Н, ПП-АН3 Ø3 мм	кг	24 грн.	(044) 261-5401	«Коин ЛТД»
ПП-АН63 Ø1,2-2 мм	кг	7,80 грн.	(044) 227-1155	«Коин ЛТД»
ПП-АН-67 Ø1,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5401	«Коин ЛТД»

Проволоки порошковые, само-защитные для сварки всех сталей, наплавки, напыления, в ассортименте

кг договорная (044) 241-9754, «Сварка» ТД 251-9370

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
ПП-АН 1 Ø 2,8-3,0 мм	кг	договорная	(044) 261-5517, 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН1 Ø 2,8 мм	кг	договорная	(044) 495-2616	«Экотехнология»

XI.0420. Для сварки нержавеющей сталей

XI.0430. Для сварки цветных металлов

XI.0440. Для сварки чугуна

XI.0450. Для наплавки

Предложение

ПП-Нп-25X5ФМС Ø 2,0-6,0 мм	кг	договорная	(0562) 322-622	«Спецсплав» ЗАО
ПП-Нп-45В9Х3СФ Ø 2,0-3,6 мм	ммкг	договорная	(0562) 323-799	«Спецсплав» ЗАО
ПП-Нп-18Х1Г1М Ø 2,0-3,6 мм	кг	договорная	(0562) 322-622	«Спецсплав» ЗАО
ПП-Нп-14ГСТ Ø 2,4-3,0 мм	кг	договорная	(0562) 323-799	«Спецсплав» ЗАО
ПП-Нп-350Х10Б8Т2 Ø 2,6-3,2 мм	кг	договорная	(0562) 322-622	«Спецсплав» ЗАО
ПП-Нп-80Х20Р3Т Ø 3,2 мм и другие марки по ГОСТ 26101-84	кг	договорная	(0562) 323-799	«Спецсплав» ЗАО
ПП-АН 134Г Ø 2,2-2,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 154М Ø 2,2-2,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 155М Ø 2,2-2,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 156 Ø 2,6-3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 156М Ø 2,4-3,2 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 158 (ПП-Нп-12Х14Н3) Ø 3,2-3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 163 Ø 1,6-2,2 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 163М Ø 3,0-3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 167 Ø 1,6-2,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 168 Ø 1,6-2,2 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 185 Ø 3,2-3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 186 Ø 2,4-2,8 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 147 (ПП-Нп-30Х2М2НСГФ) Ø 3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 187 Ø 3,2-3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-Нп-12Х13 Ø 3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-Нп-30Х20НМ Ø 1,8-2,2 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 186 Ø 1,6-3,2 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-Нп-350Х8Г4СЧР Ø 2,8-3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-Нп-250Х30Н3 Ø 2,8-3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-Нп-14ГСТ Ø 2,8-3 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-Нп-35В9Х3СФ Ø 3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5517	«ЭЛНА» НПФ
ПП-Нп-25Х5ФМС Ø 3,6 мм	кг	договорная	(044) 261-5025	«ЭЛНА» НПФ
ПП-АН 140 Ø 2,0...2,8 мм	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
ПП-Нп-14ГСТ Ø 3 мм	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
ПП-Нп-19ГСТ Ø 3 мм	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
ПП-Нп-35В9Х3СФ Ø 3,6...6,0 мм	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
ПП-Нп-25Х5ФМС Ø 2,6...6,0 мм	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
ПП-Нп-90Г13Н4 Ø 2,8 мм	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»

XI.0460. Для резки

XI.0500. Флюсы плавные и керамические

XI.0510. Для сварки углеродистых и легированных сталей

Предложение

АН-60СМ низководородный	кг	2,40 грн.	(044) 227-1155	«Коин ЛТД»
-------------------------	----	-----------	----------------	------------

АН-47, АН-348А	кг	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
----------------	----	------------	----------------	-----------------

XI.0520. Для сварки нержавеющей сталей

XI.0530. Для сварки цветных металлов

XI.0540. Для сварки чугуна

XI.0600. Припой и флюсы для пайки

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
XI.0610. Для пайки углеродистых и легированных сталей				
Предложение				
Припой ПОС30, 40, 61 и Л63	кг	24 грн.	(044) 257-4205	«Пошук» ЗАТ НТП

XI.0620. Для пайки нержавеющей сталей

XI.0630. Для пайки цветных металлов

Предложение

Припой медно-фосфорный ПМ-90 Ø 2,0 мм	кг	99 грн.	(044) 220-1589	«Экотехнология»
---------------------------------------	----	---------	----------------	-----------------

XI.0700. Порошки для наплавки и напыления

XII. Промышленные газы

XII.0100. Инертные газы (аргон, гелий)

Предложение

Аргон	балл.	48,96 грн.	(044) 451-4379	«АГА Украина» ОАО, Киевский филиал
-------	-------	------------	----------------	------------------------------------

XII.0200. Активные газы (кислород, углекислый газ, водород, азот)

Предложение

Ацетилен	балл.	134,40 грн.	(044) 451-4379	«АГА Украина» ОАО, Киевский филиал
Кислород	балл.	15,60 грн.	(044) 423-9115	«АГА Украина» ОАО, Киевский филиал

Ремонт, запасные части к воздухоуразделительным установкам, теплообменники, газификаторы

Насосы для перекачки жидкого кислорода, азота серии НСГ шт. от 25 грн. (048) 715-6940, «ЗОНТ» ОАО 715-6777

XII.0300. Газовые смеси

Предложение

Сварочная смесь для полуавтоматов и автоматов	балл.	64,27 грн.	(044) 424-0290	«АГА Украина» ОАО, Киевский филиал
---	-------	------------	----------------	------------------------------------

Аргон, азот, ацетилен, спец. сварочные смеси балл. договорная (044) 220-1589 «Экотехнология»

XII.0400. Горючие газы

Предложение

Газ МАФ	кг	от 12 грн.	(044) 495-2617	«Экотехнология»
---------	----	------------	----------------	-----------------

XIII. Средства защиты сварщиков

Предложение

Средства защиты сварщиков шт. от 3 грн. (044) 258-0357, «Евротех», филиал 257-4332 ЧПФ «Авантаж»

XIII.0100. Щитки маски и очки защитные, комплектующие

Предложение

Очки и щитки сварщиков шт. от 8,34 грн. (044) 268-5711 «Изотоп» УДВП
 Маска сварщика в ассортименте шт. от 18 грн. (044) 220-1589 «Экотехнология» (Украина, Польша, Китай)
 Очки защитные в ассортименте шт. от 12 грн. (044) 220-1589 «Экотехнология»
 Маска сварщика «Speedglass» шт. договорная (044) 220-1589 «Экотехнология»

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
XIII.0200. Специальная одежда и обувь				
Предложение				
Пояса предохранительные спасательные	шт.	от 85,74 грн.	(044) 268-5711	«Изотоп» УДВП
Костюмы брезентовые для электросварщиков	компл.	60 грн.	(044) 268-7700	«Изотоп» УДВП
Обувь рабочая	пара	от 18 грн.	(044) 269-0346	«Изотоп» УДВП
Рукавицы для сварщиков	пара	от 3 грн.	(044) 268-7700	«Изотоп» УДВП
Костюм сварщика	компл.	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
Рукавицы сварщика	пара	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»
Обувь рабочая в ассорт.	пара	договорная	(044) 496-0675	«Экотехнология»

XIII.0300. Средства индивидуальной защиты**XIII.0400. Установки и оборудование для вентиляции**

Предложение				
Фильтровентиляционный агрегат «Шмель 1500»	шт.	12 100 грн.	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Фильтровентиляционный агрегат «Шмель 1500» в консольном исполнении	шт.	12 100 грн.	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Низковольтный переносной вентиляционный агрегат «Шмель 2500» с комплектом гибких воздуховодов (17,5 м)	шт.	8720 грн.	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Низковольтный переносной вентиляционный агрегат «Шмель 900»	шт.	3192 грн.	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Автономное устройство очистки и подачи воздуха под маску сварщика «Шмель-40ФП»	шт.	1240 грн.	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Малогабаритный центробежный вентилятор в антикоррозийном исполнении, 350 куб. м/ч	шт.	765 грн.	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Фильтровентиляционный агрегат со смачиваемой жидким хемсорбентом насадкой «Шмель-350Ж», под заказ	шт.	договорная	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Термостойкие воздуховоды (Ø 160 мм), под заказ	м/п	100 грн.	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Фильтрующий элемент к агрегату «Шмель-1500»	шт.	130 грн.	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Фильтрующий элемент к агрегату «Шмель-40ФП»	шт.	8 грн.	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Изготовление рукав. фильтров до 3,5 м, Ø0,8 м	шт.	договорная	(0482) 374-346	«Джміль» ПП НВФ
Агрегат пылеулавливающий АП-900	шт.	договорная	(044) 495-1533	«Техэлектро-сервис» НПО
Фильтры механические, электростатические	шт.	договорная	(044) 467-6536	«Техэлектро-сервис» НПО
Вытяжные устройства радиусом действия до 8 м	шт.	договорная	(044) 467-6537	«Техэлектро-сервис» НПО
Устройства для удаления выхлопных газов	шт.	договорная	(044) 495-1533	«Техэлектро-сервис» НПО
Шланг повышенной термостойкости	шт.	договорная	(044) 467-6536	«Техэлектро-сервис» НПО
Фильтровентиляционные агрегаты (ФВА)	шт.	от 18 000 грн.	(048) 731-7415, (0482) 233-512	«Экотехника» НТЦ
Пылеулавливающие агрегаты (ПУА)	шт.	от 5 630 грн.	«	«Экотехника» НТЦ

Наименование	Ед.	Цена	Телефон	Предприятие
Агрегат для удаления пыли и стружки (ПУАД)	шт.	от 2 800 грн.	«	«Экотехника» НТЦ
Электростатические фильтры (ФЭС)	шт.	от 11 000 грн.	«	«Экотехника» НТЦ
Устройства для удаления выхлопных газов	шт.	от 4500 грн.	«	«Экотехника» НТЦ
Переносное вытяжное устройство «Лань»	шт.	от 3000 грн.	(048) 731-7415, (0482) 233-512	«Экотехника» НТЦ
Воздуховытяжные устройства до 7,5 м	шт.	от 1500 грн.	«	«Экотехника» НТЦ
Сорбционно-каталитические фильтры	шт.	от 6000 грн.	«	«Экотехника» НТЦ
Металлотканевые шланги и гибкие трубы	шт.	от 50 грн.	«	«Экотехника» НТЦ

XIV. Оборудование, приборы, материалы для контроля**XIV.0100. Приборы и материалы неразрушающего контроля**

Предложение				
Рентгеновские дефектоскопы «Арина-05-2М», «Арина-3», «Ратмир»	шт.	договорная	(044) 268-9000	«Изотоп» УДВП
Пленка рентгеновская РТ-1В, ТР-1Р, РТ-4, РМ-Д, Structurix F8, D4, D7 (AGFA), FOMADUX R7, RX-1	шт.	от 620 грн.	(044) 268-9000	«Изотоп» УДВП
Универсальный шаблон радиографа УШР-1, 2, 3	шт.	510 грн.	(044) 268-9000	«Изотоп» УДВП
Лула измерительная 10-крат.	шт.	108 грн.	(044) 268-9000	«Изотоп» УДВП
Знаки маркировочные №№ 1, 3, 4, 5, 7, 8	шт.	300 грн.	(044) 268-9000	«Изотоп» УДВП
Рентгеновские технические пленки и химические реактивы KODAK	упак.	договорная	(044) 247-6718	«ДП-Тест» ПП
Переносные рентгеновские аппараты, ИСМ кроулеры	компл.	от 138 000 грн.	(044) 247-6718	«ДП-Тест» ПП
Автоматические и ручные проявочные машины, сушильные камеры	шт.	от 3000 грн.	(044) 247-6718	«ДП-Тест» ПП
Негатоскопы	компл.	от 4902 грн.	(044) 247-6718	«ДП-Тест» ПП
Эталоны чувствительности, экраны, кассеты, принадлежности для радиографии	шт.	договорная	(044) 247-6718	«ДП-Тест» ПП
Комплект для капиллярной дефектоскопии (3 аэрозольных баллона)	компл.	270 грн.	(044) 247-6718	«ДП-Тест» ПП
Ультразвуковые толщиномеры Т-Mike	компл.	от 6900 грн.	(044) 247-6718	«ДП-Тест» ПП
Экспертный ультразвуковой толщиномер «Т-Score III» (с разверткой А-Scan)	шт.	20 202 грн.	(044) 247-6718	«ДП-Тест» ПП
Термоиндикаторные карандаши «TempilStik» от 50 до 1200 °С	шт.	49,20 грн.	(044) 247-6718	«ДП-Тест» ПП
Structurix D7 NIF (AGFA)	кв. м	125 грн.	(044) 537-3598	«Интерхим-БТВ» 000
Хим. реактивы (AGFA)	банка	от 147 грн.	(044) 537-3598	«Интерхим-БТВ» 000
Рентгеновская техническая пленка AGFA STRUCTURIX F8 NIF, 30x40 см, 100 л	упак.	2124 грн.	(044) 469-1030	«САФИ» 000
Рентгеновские технические пленки AGFA STRUCTURIX D4, D5, D7 NIF 30x40 см, 100 л	упак.	1500 грн.	(044) 469-1030	«САФИ» 000

Наименование	Ед. Цена	Телефон	Предприятие
Рентгеновская техническая пленка AGFA STRUCTURIX PB ROLLPAC 70 мм×90 м	упак.от 1500 грн.	(044) 469-1030	«САФИ» 000
Усиливающие экраны RCF SCREEN 30×40 см (пара)	упак. 1482 грн.	(044) 469-1030	«САФИ» 000
Химические реактивы для обработки пленки, оборудование для радиографии	комплект договорная	(044) 469-1030	«САФИ» 000
Приборы контроля и диагностики в ассортименте	шт. договорная	(044) 248-7336	«Экотехнология»
Термоиндикаторные карандаши на 50-750 °С «LA-CO» (США)	шт. 51 грн.	(044) 495-2617	«Экотехнология»

XIV.0200. Лабораторное оборудование и приспособления

XIV.0300. Машины для проведения механических испытаний

Предложение

Твердомеры переносные, «классические», специальные пр-ва ERNST (Швейцария)	шт. от 2500 грн.	(044) 247-6718	«ДП-Тест» ПП
--	------------------	----------------	--------------

XV. Пластмассы и изделия из них

XV.0100. Трубы, трубки и фитинги

XV.0200. Изделия пластмассовые для упаковки и транспортировки

XV.0300. Резинотехнические изделия

XVI. Услуги

XVI.0100. Услуги

Предложение

Послуги по термообработке	шт. договорная	(03472) 60-330	«Велдотерм-Україна» ТОВ
Разработка и внедрение технологии ремонта сваркой и наплавкой деталей, узлов и металлоконструкций из стали и чугуна	- договорная	(044) 495-2616	«Экотехнология»
Разработка технологий и технической документации для изготовления сварочных электродов	- договорная	(044) 495-2616	«Экотехнология»

XVII. Разное

Предложение

Абразивные круги, Италия	шт. от 5,60 грн.	(044) 258-0357, 257-4332	«Евротех», филиал ЧПФ «Авантаж»
Компрессоры воздушные FINI 10 атм., 185-1210 л/мин	шт. от 851 грн.	(044) 258-0357, 257-4332	«Евротех», филиал ЧПФ «Авантаж»
Краскопульты профессиональные	шт. от 700 грн.	(044) 258-0357, 257-4332	«Евротех», филиал ЧПФ «Авантаж»
Двери противопожарные дымозащитные бронированные огнестойкостью 0,6...1,5 ч	шт. от 1800 грн.	(044) 254-2616, 254-2432	«Энергомаш» ЗАО
Коробка картонная для сварочных электродов	шт. договорная	(044) 227-8832	«Аквацел» ТОВ
Линия по изготовлению сварочных электродов	компл. 20.000у.е.	(0622) 570-212	«Полимет» 000
Компрессоры CIAO-25-185	шт. 900 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
БК-19-270V, 5,5	шт. 8820 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»
Super Tiger-312M	шт. 2160 грн.	(044) 227-2716	«Экотехнология»

Наименование	Ед. Цена	Телефон	Предприятие
--------------	----------	---------	-------------

Алфавитный указатель предприятий-участников «Торгового ряда»

АГА Украина Киевский филиал ОАО	.....(044) 424-1058, 423-9114, 451-4379, 423-9115
Аквацел ТОВ	.....(044) 227-8832
Амити ООО	.....(0512) 230-108
Арксел ООО	.....(062) 335-8361, 332-2651, 332-2652
Бинцель Украина ГмБХ ПИИ	.....(044) 455-6675, 456-7206, 237-0670
ТМ Велтек ООО	.....(044) 458-3485, 456-0209
Велдотерм-Україна ТОВ	.....(03472) 60-330, weldgladiy@ukr.net
Виктория ЧФ	.....(0572) 305-214
Гефест МВП	.....(044) 220-1619
Джміль, ПП НПФ	.....(0482) 374-346
Донмет Завод автогенного оборудования ООО	.....(0626) 442-685
ДП-Тест ПП	.....(044) 247-6718
Евротех Филиал Авантаж ЧПФ	.....(044) 258-0357, 257-4332
ЗОНТ ОАО	.....(048) 715-6777, 715-6940
Ізотоп УДВП	.....(044) 268-9000, 268-5711, 268-7700, 269-0346
Интерхим-БТВ ООО	.....(044) 537-3598
Кант ПКФ	.....(044) 237-5148
КЗЭСО ОАО	.....(05536) 35-967, 33-452
Коин ЛТД	.....(044) 261-5401, 227-1155
Маверик ООО ТПП	.....(044) 268-4110, 252-8511, tppm@ukr.net
Партнер ООО	.....(0622) 345-6505, (050) 946-9621
Патон-Электрод НПФ	.....(044) 261-5935
Плазматрон НПМТП	.....(044) 456-2336, 456-4050
Полимет ООО	.....(0622) 570-212
Пошук, НТП ЗАТ	.....(044) 257-4290, 257-4205, 258-9858
Проект ТОВ	.....(0564) 270-455, 653-920
Русо ООО	.....(044) 451-8672, 559-1724
САФИ ООО	.....(044) 469-1030
Сварка ТД	.....(044) 241-9754, 251-9370
Сварка-Трейдінг ООО	.....(044) 220-4047, 227-2544
Сварог ООО	.....(06254) 35-125
Славутич ПП ВФ	.....(044) 516-4097
Спецсплав ЗАО	.....(0562) 322-622, 323-799
Стан-Комплект СП	.....(044) 536-0492, 536-0488
Техмаш АО	.....(048) 731-1623, 731-1619, 731-0803
Технолазер ООО	.....(0512) 461-429, 501-001
Техэлектросервис НПО	.....(044) 495-1533, 467-6536, 467-6537
Торсион ООО	.....(0629) 530-329, 539-541
Фрониус-Факел СП	.....(04494) 54-170, 62-767
Экотехника НТЦ	.....(048) 731-7415, (0482) 233-512
Экотехнология	.....(044) 220-1589, 227-2716, 496-0675, 261-5895, 261-0839, 495-2616
Элна НПФ	.....(044) 261-5517, 261-5025
Энергомаш ЗАО	.....(044) 254-2616, 254-2432
Эффект АО	.....(0482) 215-968

Условия приема строчных позиций в «Торговый ряд» — на стр. 59

11-я Международная специализированная выставка «Сварка-2004»

25–28 мая 2004 г. в Санкт-Петербурге (Российская Федерация) на территории выставочного комплекса «Ленэкспо» была проведена 11-я Международная специализированная выставка «Сварка-2004». Организаторы выставки: ВАО «Ленэкспо» и ФГУП «Институт сварки России» при поддержке Министерства промышленности и энергетики России, Российского научно-технического сварочного общества, Российской инженерной академии, Академии электротехнических наук, Союза сварщиков Германии (DVS), Альянса сварщиков Санкт-Петербурга и Северо-Западного региона.

В двух павильонах общей площадью более 5000 кв. м были представлены экспозиции 178 организаций, предприятий и фирм из России, Украины, Республики Беларусь, Венгрии, Индии, Италии, Литвы, Польши, Турции, Финляндии, Франции, ФРГ.

Выставка «Сварка» является крупнейшей в СНГ по данной тематике. На ней представлены практически все основные производители и разработчики сварочного оборудования, технологий и материалов в СНГ и европейских странах: ОАО «Завод «Электрик» (Санкт-Петербург, Россия), Каховский завод электросварочного оборудования (Каховка, Украина), ОАО «Электромашиностроительный завод «Фирма СЭЛМА» (Симферополь, Украина), «ESAB» (Гетеборг, Швеция), «Кемпри» (Лахти, Финляндия), ФГУП «Институт сварки России» (Санкт-Петербург, Россия), НТК «Институт электро-сварки им. Е. О. Патона» (Киев, Украина) и др. Наряду с крупными предприятиями и институтами было представлено много небольших фирм и предприятий, производящих отдельные виды сварочного оборудования, средства защиты, приборы контроля качества либо являющихся дилерами ведущих мировых производителей сварочного оборудования. Информационный раздел выставки представляли журналы: «Автоматическая сварка» и «Сварщик» (Киев, Украина), «Сварочное производство», «Сварщик-профессионал» и «Химическое и нефтегазовое машиностроение» (Москва, Россия), «Индустрия», «Мир металла», «Стройматериалы Санкт-Петербурга», «Строй/Парк» и «Электро» (Санкт-Петербург, Россия); газеты: «Промышленный еженедельник» и «Стройка» (Москва, Россия), «Экспо Новости» (Санкт-Петербург, Россия); издательства: «Компрессорная и химическая техника» (Москва, Россия), «M & T

Consulting» (Санкт-Петербург, Россия); рекламные агентства, издания или интернет-каталоги: «Агентство региональной рекламы», «Металлические страницы» и «Петербургский рынок металлов» (Санкт-Петербург, Россия), «Информация для промышленности» (Москва, Россия).

Большой интерес к выставке проявили специалисты машиностроения, строительной индустрии и учебных заведений. По сравнению с предыдущей выставкой и участников, и посетителей на нынешней было значительно больше. Контингент посетителей составляли в основном ведущие специалисты и руководящий состав предприятий и организаций. Явно



прослеживался интерес к высоконадежному сварочному и резательному оборудованию, к сложным и эффективным технологиям сварки (в том числе к электрошлаковой и электронно-лучевой сварке), реновации и упрочнения, к технологиям и оборудованию для локальной термообработки, высококачественным сварочным и наплавочным материалам общего и специального применения, к оснастке и средствам механизации, новым методикам подготовки высококвалифицированных инженеров-сварщиков и практиков-сварщиков, к специализированной литературе по сварке и родственным технологиям (книгам и журналам). Отмечена успешная работа инжиниринговых фирм, услуги которых в области сварки, наплавки, точной резки, комплексного ремонта и контроля качества или диагностики пользуются все большим спросом в промышленности.

В рамках выставки была проведена международная научно-техническая конференция «Современные проблемы и достижения в области сварки» (26–27 мая 2004 г.). Работа конференции проходила в форме пленарных заседаний и круглого стола.

Прошли также специализированные семинары по абразивостойким и кислотостойким огнеупорным смесям и изделиям, современным средствам защиты для сварщиков, по оборудованию фирмы «ESAB».

Ряд участников были награждены почетными дипломами.

На выставке состоялся также конкурс «Мисс Сварка».

В целом выставка была хорошо организована и заслужила положительную оценку посетителей и экспонентов.

А. А. Кайдалов, д-р техн. наук,

НТК «Институт электросварки им. Е. О. Патона»

Тарифы на рекламу

Стоимость блочной рекламы на внутренних страницах

Площадь	Размер, мм (гориз.-вертик.)	Цена			
		Гривни*		Евро**	
		Черно-белая	Цветная	Черно-белая	Цветная
1 полоса	180×254	1580	2380	315	480
1/2 полосы	180×125	880	1320	180	270
1/4 полосы	88×125	530	800	110	160
1/8 полосы	88×60	330	500	75	100

Стоимость рекламы на обложках

Страницы	Размер, мм	Цена	
		Гривни*	Евро**
Первая	Не продается	—	—
Последняя	205×285	4244	665
Другие	205×285	3168	498

Стоимость размещения строчных позиций в «Торговом ряду» (цены с НДС и ННР)

Кол-во позиций	Цена (грн.)		
	обычные позиции	выделенные рамкой	прайс-блок
• От 1 до 5	60	80	100
• От 6 до 10	100	130	160
• За каждые последующие 5	40	50	60

Стоимость изготовления оригинал-макета – 10% стоимости рекламной площади

Статья на правах рекламы – 50% стоимости рекламной площади

Скидки на размещение рекламы при единовременной оплате

Количество подач	2	3	4	5	6 и более
• Скидка	5%	10%	15%	20%	25%

Требования к оригинал-макетам

Для макетов «под обрез»:

формат журнала после обрезки 205×285 мм; до обрезки 215×295 мм; внутренние поля для текста и информативных изображений не менее 12 мм.

Черно-белые: TIF grayscale не менее 300 dpi для фото-изображений, EPS Illustrator for PC от 5 версии, include placed images (EPS-файлы placed images отдельно, текст в кривых), или CorelDraw 9 – 10, текст в кривых.

Цветные: TIF CMYK 300 dpi или EPS Illustrator for PC от 5 версии, include placed images (EPS-файлы placed images отдельно — EPS CMYK 300 dpi или bitmap 600 dpi, текст в кривых), или CorelDraw 9 – 10, текст в кривых.

Сопроводительные материалы: распечатка файла обязательна, для цветных макетов — цветная, с названием файла и точными размерами макета. Размеры макета должны точно соответствовать указанным редакцией.

Носители: дискеты 3.5" — 2 копии файла или архива, или ZIP, или CD-ROM.

Сервисная карточка читателя

Без заполненного
формуляра
недействительна

Для получения дополнительной информации

о продукции/услугах, упомянутых в этом номере журнала:

- обведите в Сервисной карточке индекс, соответствующий интересующей Вас продукции/услуге (отмечен на страницах журнала после символа «#»);
- заполните Формуляр читателя;
- укажите свой почтовый адрес;
- отправьте Сервисную карточку с Формуляром по адресу: **03150 Киев–150, а/я 52 «Сварщик».**

368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379
380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391
392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403
404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415
416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427
428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439
440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451
452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463

Заполняется печатными буквами

Ф. И. О. _____

Должность _____

Тел. (_____) _____

Предприятие _____

Подробный почтовый адрес: _____

« _____ » _____ 2003 г.

подпись

Формуляр читателя

Ф. И. О. _____

Должность _____

Тел. (_____) _____

Предприятие _____

Виды деятельности предприятия _____

Выпускаемая продукция/оказываемые услуги _____

Руководитель предприятия (Ф. И. О.) _____

Тел. _____ Факс _____

Отдел маркетинга/рекламы (Ф. И. О.) _____

Тел. _____ Факс _____

Отдел сбыта/снабжения (Ф. И. О.) _____

Тел. _____ Факс _____

ТАЛОН-ЗАКАЗ

на специализированную литературу
издательства «Экотехнология»

Прошу выслать мне почтой следующие книги:

Название книги Кол-во экз. Цена (грн.)

**Современные средства
защиты сварщиков** 12

**Плазменная резка
металлов и сплавов** 12

**Вибрационная обработка
сварных конструкций** 12

**Плазменное упрочнение
и напыление** 12

**Механизованная электродуговая
наплавка деталей
металлургического оборудования** 12

**Термическая обработка
сварных соединений, изд. 2-е** 20

**Русско-украинский
и украинско-русский словарь
сварочной терминологии** 30

**Оборудование для сварки, наплавки,
плазменного упрочнения и напыления.**

Каталог-справочник 35

**Вчені і фахівці України в галузі
зварювання і споріднених
технологій. Довідник** 18

**Сварка и термическая обработка
корпусного энергетического
оборудования при ремонте** 20

**Плазменно-дуговая сварка углеродных
материалов с металлами** 24

**Наплавка деталей
машин и механизмов** 20

Книги прошу выслать по адресу:

Куда
почтовый индекс

Кому

Счет на оплату прошу выслать по факсу:
(.....)

Реквизиты плательщика НДС:

Св. № идент. №

Ф. И. О. лица, заполнившего талон, телефон для связи:
.....

Заполните этот талон и вышлите в редакцию
журнала «Сварщик» по факсу: **(044) 227-6502.**

Цены на книги указаны без учета НДС и стоимости доставки.

Открыта подписка-2004 на журнал «Сварщик»

в почтовых отделениях Украины и России,
подписной индекс 22405. Подписку на журнал
можно оформить у региональных представителей:

Город	Название подписного агентства	Телефон
Винница	ЗАО «Блиц-Информ»	(0432) 27-66-58
	«Баланс-Клуб»	(056) 370-44-23
Днепропетровск	ЗАО «Блиц-Информ»	(056) 370-10-50
	ИД «Дудник»	(0562) 34-13-52
	ООО «Меркурий»	(056) 778-52-86
Донецк	ЗАО «Блиц-Информ»	(062) 381-19-32
	НПФ «Криотехника»	(0622) 55-76-81
Житомир	ЗАО «Блиц-Информ»	(0412) 36-04-00
	ЧП «VIP доставка»	(0612) 13-49-50
Запорожье	ЗАО «Блиц-Информ»	(0612) 63-91-82
	ЧП ККК «Пресс Сервис»	(0612) 62-52-43
	ООО «Светла»	(0612) 62-22-29
Ивано-Франковск	ЗАО «Блиц-Информ»	(03422) 52-28-70
	ООО «Бизнес Пресса»	(044) 248-74-60
	ЗАО «Блиц-Информ»	(044) 205-51-10
Киев	ООО «Периодика»	(044) 449-05-50
	СПД «Понедельченко В. И.»	(044) 450-26-81
	ООО «Пресс-Центр»	(044) 252-94-77
	АОЗТ «САММИТ»	(044) 537-97-44
Кировоград	ЗАО «Блиц-Информ»	(0522) 22-70-94
	ЧП «Булгакова И. В.»	(0522) 22-70-94
Кременчуг	ЗАО «Блиц-Информ»	(05366) 79-90-19
	ООО «САММИТ-Кременчуг»	0536(6) 3-21-88
Кривой Рог	ЗАО «Блиц-Информ»	(0564) 66-24-36
	ООО «Первая КСП»	(0564) 92-16-32
Луганск	ЗАО «Блиц-Информ»	(0642) 53-81-07
	ЧП «Фирма Вика»	(0642) 51-93-13
Луцк	ЗАО «Блиц-Информ»	(0332) 72-05-48
	ЗАО «Блиц-Информ»	(0322) 39-28-69
Львов	ЧП «Львовский курьер» КС	(0322) 23-04-10
	«Львівські оголошення»	(0322) 97-15-15
	ООО «САММИТ-Львов 247»	(0322) 74-32-23
	«Фактор»	(0322) 41-83-91
Мариуполь	ООО «Бизнес партнер»	(0629) 37-60-79,
	ЗАО «Блиц-Информ»	(0629) 33-54-98
Нежин	ЧП «Прес-Курьер»	(04631) 5-37-66
	ЗАО «Блиц-Информ»	(0512) 47-10-82
Николаев	ООО «Ноу Хау»	(0512) 47-20-03
	ООО «САММИТ-Николаев»	(0512) 23-40-86
	ЧП «ТЕПС & Со»	(0512) 47-47-35
Одесса	МЧП «Благословенный город»	(0482) 25-07-07
	ЗАО «Блиц-Информ»	(048) 711-70-79
	ЧП «Агентство «Наш Бизнес»	(0482) 35-74-57
Прилуки	СПД «Пугачева И. Ю.»	(0482) 37-17-80
	ЧП «Прес-Курьер» (филиал)	(04637) 3-04-62
Полтава	ЧП «АНП агентство подписки»	(0532) 50-93-10
	ЗАО «Блиц-Информ»	(05322) 7-31-41
Ровно	ЧП «Блаватская М. В.»	(0362) 62-33-17
	ЗАО «Блиц-Информ»	(0362) 62-56-26
Севастополь	ЗАО «Блиц-Информ»	(0692) 55-44-51
	ЗАО «Блиц-Информ»	(0652) 24-93-00
Симферополь	ДП «САММИТ-Крым»	(0652) 44-36-95
	ООО «Флора»	(0652) 27-00-92
	ЗАО «Блиц-Информ»	(0542) 27-52-09
Сумы	ООО «Диада»	(0542) 37-03-55
	«Элада-С»	(0542) 25-12-49
Тернополь	«Айсберг»	(0352) 43-10-11
	ЗАО «Блиц-Информ»	(0352) 43-08-10
Ужгород	ЗАО «Блиц-Информ»	(03122) 2-38-16
	ЗАО «Блиц-Информ»	(0572) 17-13-27
Харьков	АОЗТ «САММИТ –Харьков»	(0572) 14-22-61
	ДП «Фактор-Пресса»	(0572) 26-43-33
	«Форт» Издательство	(0572) 14-09-08
Херсон	ДПЗАО «Блиц-Информ»	(0552) 26-36-49
	ЗАО «Блиц-Информ»	(0382) 79-24-23
Хмельницкий	ВКП «Фактор-Запад»	(0382) 70-20-93
Черкасы	ЗАО «Блиц-Информ»	(0472) 47-05-51
Черновцы	ЗАО «Блиц-Информ»	(03722) 2-00-72
Чернигов	ЗАО «Блиц-Информ»	(04622) 4-41-61