

**КОЛОНКА РЕДАКТОРА**

**П**ервый квартал двенадцатого года нельзя назвать безоблачным для сварочного сообщества. В первую очередь это, конечно, связано с кризисом неплатежей, который прокатился по всей отрасли машиностроения. Выборы всегда оттягивали средства из промышленности, а в этом году выборы у нас непростые. Но не будем злоупотреблять политикой, ведь наш журнал аполитичен априори. На календаре весна, а значит, и 8 Марта.



Женщина в сварочном коллективе – это всегда редкость, поэтому отношение у сварщиков к слабому полу особое. А если эта женщина еще и специалист в своем деле, то тут вообще разговор отдельный. Поэтому, пользуясь возможностью, позволю себе поздравить всех наших читательниц с праздником весны и пожелать им, чтобы в этом високосном году они, как и раньше, благоухали, радовали глаз, сплачивали коллектив, сохраняли отличное настроение и тем самым и напрямую, и косвенно способствовали повышению качества выполняемых мужчинами сварных соединений.

Дорогие наши женщины, милые девушки! С праздником вас! И помните: настоящий сварщик, как и настоящий художник, не может жить и творить без муз. Приносите нам и впредь вдохновение.

**Алексей Сигаев**



## КОНКУРС

## СОРЕВНУЮТСЯ ЛУЧШИЕ

*Ежегодно в России проводится Конкурс «Лучший сварщик России». Общее руководство Конкурса осуществляет НП СРО «Национальное Агентство Контроля Сварки» (г. Москва, НАКС). Конкурс проводится при содействии Межгосударственного научного совета по сварке и родственным технологиям, возглавляемым академиком Б. Е. Патомом и Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России (Ростехнадзор России).*

Конкурс состоит из двух туров:

**1 тур – отборочный (региональный)**, на котором проходит выявление победителей и призеров регионального конкурса и формирование сборной команды Пермского края для участия во 2-м туре.

**2 тур – финальный**, на который Пермский край делегирует свою команду, сформированную после 1-го тура (не менее чем по одному сварщику по каждому способу сварки).

В 2012 году 1-й тур Конкурса проходит по инициативе Пермского национального исследовательского политехнического университета и Совета Главных сварщиков Пермского края. Западно-Уральский головной аттестационный центр НАКС от имени Оргкомитета объявил о проведении в городе Перми **Пятого конкурса профессионального мастерства сварщиков г. Перми и Пермского края им. Н.Г. Славянова**. Конкурс состоится с 04 по 06 апреля 2012г.

Конкурс проводится в соответствии с техническим регламентом, утвержденным НАКС. Техническую поддержку проведения конкурса осуществляют ООО «АСОИК» и «Политехнический колледж имени Н.Г. Славянова». Итоги конкурса подводит жюри, состав которого формируется Советом Главных сварщиков Пермского края.

Показать свое мастерство приглашаются сварщики предприятий по трем номинациям:

- **ручная дуговая сварка покрытыми электродами,**
- **ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом,**
- **механизированная сварка плавящимся электродом в CO<sub>2</sub>.**

Победители конкурса получают ценные призы и подарки. Им будет доверено защищать честь Пермского края на Российском конкурсе в конце октября 2012 г. в городе Уфе.

**Участие в Пятом конкурсе профессионального мастерства сварщиков г. Перми и Пермского края дает возможность каждому предприятию:**

- Повысить мастерство сварщиков и престижность профессии;
- Сравнить уровень мастерства сварщиков предприятия с другими сварщиками края;
- Способствовать привлечению в сварку технически грамотной молодежи;
- Получить сертификат «ЗУАЦ» на 100% скидку стоимости продления удостоверения сварщика I уровня в 2012 г. в случае победы сварщика на конкурсе;
- Получить всем участникам конкурса сертификат «ЗУАЦ» на 50% скидку стоимости первичной и периодической аттестации в 2012г.

Стоимость участия в конкурсе одного участника на один из способов сварки составляет 8450 рублей + НДС – 1521 руб.

Оплата за участие в конкурсе проводится по счету (договору), который выставляется организатором конкурса на основании поданных заявок. Форму заявки на участие в конкурсе можно найти в Положении о конкурсе, которое приводится ниже или на сайте [www.zuac.ru](http://www.zuac.ru)

**Заявки принимаются до 23 марта 2012г. по адресу:**

614000, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, ЗАО «ЗУАЦ», оф.175, тел./факс тел. (342) 240-37-95, (342) 219-82-31, E-mail: [zuac@mail.ru](mailto:zuac@mail.ru)

Дополнительную информацию Вы можете получить по телефону:

(342) 240-37-95 у Дремина Вадима Викторовича и (342) 2198-169 у Швецова Валентина Валентиновича

## ПОЛОЖЕНИЕ

### О ПЯТОМ КОНКУРСЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА СРЕДИ СВАРЩИКОВ

#### Г. ПЕРМИ И ПЕРМСКОГО КРАЯ ИМЕНИ Н.Г. СЛАВЯНОВА

(04.04.–06.04.12 г. – срок проведения конкурса)

#### 1. Общие положения

1.1. Конкурс проводится по инициативе Пермского национального исследовательского политехнического университета и Совета Главных сварщиков Пермского края при поддержке Западно-Уральского управления Ростехнадзора. Конкурс проводит Западно-Уральский головной аттестационный центр НАКС. Техническую поддержку проведения конкурса осуществляют ООО «АСОИК» и «Политехнический колледж имени Н.Г. Славянова».

1.2. Конкурс является первым этапом XI конкурса сварщиков России.

1.3. Итоги конкурса подводит жюри, состав которого формируется Советом Главных сварщиков Пермского края и утверждается оргкомитетом конкурса.

1.4. Предприятия (организации), после ознакомления с данным Положением и оплатой организационного взноса, направляют сварщиков на конкурс.

1.5. Конкурс состоит из одного тура.

1.6. В Сварщики могут принять участие в конкурсе по следующим способам сварки:

- *ручная дуговая сварка покрытыми электродами;*
- *ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом;*
- *механизированная сварка плавящимся электродом в CO<sub>2</sub>*

1.7. Оргкомитет утверждает жюри и программу проведения конкурса, организует издание информационных материалов.

1.8. Жюри конкурса возглавляет председатель, назначенный оргкомитетом.

1.9. Предприятие, направившее на конкурс трех и более сварщиков, имеет право направить своего представителя в качестве наблюдателя за ходом проведения конкурса.

1.10. Заявки на участие в конкурсе подаются в адрес оргкомитета не позднее, чем за 10 дней до начала конкурса (форма заявки прилагается).

1.11. Жюри готовит программу проведения конкурса, определяет практические задания, составляет «Перечень возможных ошибок и нарушений», определяет баллы за допущенные нарушения, формирует блоки теоретических вопросов по принципу одинаковой сложности.

1.11.1 До начала конкурса пакеты с вопросами хранятся у председателя жюри.

1.12. С содержанием практического задания участники конкурса знакомятся непосредственно перед конкурсом.

1.13. Не допускается замена участников конкурса без согласования с оргкомитетом.

1.14. Для проведения конкурса **по ручной дуговой сварке** рабочие места подготавливает **Политехнический колледж им. Н.Г. Славянова** (г. Пермь, ул. Уральская, 78). Для проведения конкурса **по ручной аргодуговой сварке** рабочие места подготавливает **сварочная лаборатория ПНИПУ** (г. Пермь, Комсомольский проспект, 29 а, ПНИПУ, оф. 175, тел. (342) 2-198-089). Для проведения конкурса **по механизированной сварке плавящимся электродом в CO<sub>2</sub>** рабочие места подготавливает **Политехнический колледж им. Н.Г. Славянова** (г. Пермь, ул. Уральская, 78).

1.15. Рабочие места должны быть оснащены в соответствии с требованиями техники безопасности и промсанитарии и иметь полный комплект приспособлений, инструмента и сварочных материалов.

1.16. Размещение в гостинице участников конкурса (в случае необходимости) обеспечивает ЗАО «Западно-Уральский аттестационный центр».

1.17. Членам жюри предоставляется рабочее помещение, канцелярские принадлежности, средства связи, вычислительная и множительная техника.

1.18. Организатор конкурса обеспечивает фото- и видеосъемку конкурса, информационное обслуживание.

1.19. Для оказания необходимой медицинской помощи оборудуется медицинский пункт.

1.20. Изменение требований настоящего Положения может проводиться только оргкомитетом конкурса.

## 2. Порядок проведения конкурса

2.1. Для участия в конкурсе предприятия (организации) подают заявки в оргкомитет по прилагаемой форме не позднее 23 марта 2012 г.

2.2. Прием изменений и дополнений заявок участников оргкомитет прекращает за 3 дня до начала конкурса.

2.3. К участию в конкурсе не допускаются сварщики:

- за которых не оплачен организационный взнос;
- на которых не представлены заявки по установленной форме до контрольной даты;
- которые заменены без уведомления оргкомитета.

2.4. На место проведения конкурса сварщики прибывают со своей спецодеждой, средствами защиты и сварочным щитком.

2.5. По прибытии участники конкурса регистрируются, знакомятся с расписанием конкурса, узнают подробнее о проведении практического задания, проходят жеребьевку и инструктаж по технике безопасности (на рабочем месте).

2.6. Перед началом конкурса проводится построение и приветствие участников конкурса председателем оргкомитета.

2.7. Порядковый номер участников определяется жеребьевкой.

2.8. Конкурс состоит из двух частей: **практической** и **теоретической**.

2.9. При проведении **практической** части участники конкурса сваривают контрольный стык из катушек труб в неповоротном положении:

● **ручная дуговая сварка покрытыми электродами** - труба сталь 10 или сталь 20, диаметр 159\*6 мм, положение при сварке – В1;

● **ручная аргодуговая сварка неплавящимся электродом** - сталь 12Х18Н10Т, диаметр 57\*4 мм, положение при сварке – В1;

● **механизированная сварка плавящимся электродом в  $CO_2$**  – лист сталь 10 или сталь 20, толщина 5-10 мм (в нижнем и вертикальном положениях), углекислый газ технический, сорт 1, источник «Магма 315 + ФЕБ-09».

**2.9.1.** В контрольное нормативное время сварки не входит время на выполнение подготовительных операций (подготовка катушек, центровка, прихватка и т.д.).

**2.9.2.** Перед выполнением практической части конкурса каждый участник имеет возможность ознакомиться со сварочным оборудованием и выполнить пробные работы.

**2.9.3.** Общая оценка практического задания сварщиков складывается из оценок пяти групп показателей (MAX – 90 баллов):

● **За подготовку рабочего места** – 10 баллов. Из этой оценки вычитаются штрафные баллы за ошибки и упущения, в соответствии с «Перечнем возможных ошибок и нарушений».

● **За пооперационный контроль сборки и сварки, соблюдение технологической последовательности** – 15 баллов. Из этой оценки вычитаются штрафные баллы за ошибки и упущения, в соответствии с «Перечнем возможных ошибок и нарушений».

● **За качество сварного соединения по внешнему осмотру** – 20 баллов. Из этой оценки вычитаются штрафные баллы за допущенные внешние дефекты (подрезы, наплывы, прожоги, трещины, незаплавленные кратеры и т.д.).

● **За качество сварного соединения по результатам рентгеновского контроля** – 20 баллов. Из этой оценки вычитаются штрафные баллы за наличие внутренних дефектов.

● **За соблюдение норматива времени, предусмотренного на выполнение практического задания** – 25 баллов. Из этой оценки вычитаются 0.01 балла за каждую секунду превышения нормативного времени или прибавляются 0.01 балла за каждую секунду сокращения нормативного времени.

**2.9.4.** К практическому заданию сварщики приступают группами в зависимости от количества рабочих мест. Последующие участники приступают к сварке по мере освобождения рабочих мест.

**2.9.5.** На подготовительные операции, подбор режимов сварки, подготовку к сборке и сборку сварного соединения отводится 20 минут (это время не входит в зачетное).

**2.9.6.** Хронометраж ведется с момента зажигания сварочной дуги до полного завершения процесса сварки. Зачистка сварного соединения после сварки от брызг, шлака и окисных пленок не входит в зачетное время.

**2.9.7.** Нормативное время сварки одного стыка в зависимости от способа сварки составляет:

● 25 минут **для ручной дуговой сварки покрытыми электродами;**

● 15 минут **для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом;**

● 15 минут **для механизированной сварки плавящимся электродом в  $CO_2$ .**

**2.9.8.** После завершения сварки контрольные образцы подвергаются визуальному, измерительному и радиографическому контролю, по результатам которых оформляются заключения. За выявленные дефекты снимаются штрафные баллы согласно «Перечня возможных ошибок и нарушений»

**2.9.9.** Участник, допустивший нарушения технологии выполнения практического задания или правил техники безопасности, которые могут привести к тяжелым последствиям или аварии, по решению жюри может быть дисквалифицирован и снят с соревнований.

**2.10.** Проверка **теоретических** знаний сварщика проводится на компьютерах или с помощью тестов.

**2.10.1.** Каждый участник конкурса должен ответить на 25 вопросов, составленных для каждого способа сварки из раздела общего экзамена в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» (ПБ-03-273-99). На каждый вопрос дается три варианта ответов, один из них – правильный.

**2.10.2.** Участники конкурса должны отметить правильные ответы на все вопросы в течение 25 минут. Правильный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл. За неправильные ответы баллы не начисляются.

**2.11.** Результаты практической и теоретической части отражаются в таблице подведения итогов.

### **3. Определение победителей, призеров, подведение итогов конкурса**

- 3.1. Итоги конкурса объявляются председателем жюри.
- 3.2. Победителем конкурса признается участник, набравший наибольшую сумму баллов (за практическую и теоретическую части).
- 3.3. При равенстве баллов победителем становится участник, имеющий наименьшее количество штрафных баллов.
- 3.5. Спорные моменты при подведении итогов решаются большинством голосов жюри. При равенстве голосов решающий голос имеет председатель жюри.

### **4. Поощрение победителей конкурса.**

- 4.1. Для поощрения победителей, призеров конкурса по каждому способу сварки устанавливаются три призовых места.
- 4.2. Участнику, занявшему 1-е место, присваивается звание «Победитель Пятого конкурса профессионального мастерства среди сварщиков Пермского Края 2012 года», вручается главный приз и скидка 100% на продление удостоверения в 2012 г. или 2013 г.
- 4.3. Призерам соревнований, занявшим 2-е и 3-е места в конкурсе, вручаются дипломы и ценные призы.
- 4.4. Все участники конкурса награждаются памятными грамотами и 50% скидкой на первичную, периодическую или дополнительную аттестацию.
- 4.5. Вручение наград и дипломов, чествование победителей и призеров проводится после подведения итогов конкурса.
- 4.6. Участники конкурса, занявшие 1,2,3 места по каждому способу сварки, войдут в сборную команду Пермского края для участия в XI конкурсе сварщиков России.

### **5. Стоимость участия в конкурсе.**

5.1. Стоимость участия в конкурсе одного участника на один из способов сварки составляет 8450 рублей + НДС – 1521 руб. Деньги за участие в конкурсе перечисляются в ЗАО «Западно-Уральский аттестационный центр»:

Р/с 40 702 810 149 090 110 680 в Пермском отделении № 6984 Западно-Уральского Банка СБ РФ г. Перми, БИК 045773603, К/с 30 101 810 900 000 000 603, ИНН 5902127967, КПП 590201001, назначение платежа: «За участие в конкурсе».

5.2. Оплата за участие в конкурсе проводится по счету (договору), который выставляется организатором конкурса на основании поданных заявок.

### **6. Место и дата проведения.**

- 6.1. Место проведения конкурса: г. Пермь, ул. Уральская, 78, Политехнический колледж им. Н.Г. Славянова; г. Пермь, Комсомольский проспект, 29а, ПНИПУ, оф.175.
- 6.2. Дата проведения конкурса: 4-6 апреля 2012г.
- 6.3. Иногородние участники делают заявку через организаторов конкурса на бронирование места в гостинице.
- 6.4. При регистрации участники обязаны иметь при себе документы: **паспорт, копию платежного поручения об оплате организационного взноса, ИНН, № страхового свидетельства.**

**Директор конкурса В.В.Швецов**

**Дополнительную информацию можно получить на сайте [www.zuac.ru](http://www.zuac.ru) или по телефонам:**

(342) 2-403-795, (342) 2-198-231, (342) 2-198-169, (342) 2-198-248 – Швецов Валентин Валентинович, Дремин Вадим Викторович, Мясникова Александра Андреевна, Есин Александр Анатольевич; (342) 2-198-089 – Пищальников Андрей Николаевич.

**?** **Какое сварочное оборудование подлежит аттестации в соответствии с РД03-614-03?**  
 – Только то, которое применяется при изготовлении, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов подконтрольных Ростехнадзору.

**?** **При покупке нового аттестованного оборудования от производителя прилагается копия Свидетельства об аттестации сварочного оборудования. Следует ли доверять такому документу?**

– Информация об аттестации сварочного оборудования достаточно прозрачна и её легко проверить на сайте НАКС - [www.naks.ru](http://www.naks.ru) по номеру Свидетельства об аттестации.

**?** **Как определяется период действия Свидетельства об аттестации?**

– Это зависит от срока службы сварочного оборудования, указанного в паспорте завода изготовителя. При отсутствии данных по сроку службы в паспорте срок службы считается 6 лет. До истечения срока службы оборудование аттестуется на 3 года, по истечению срока службы – на 1,5 года. Если сварочное оборудование не имеет заводского номера, то аттестация возможна только на 1,5 года. Аттестационный центр в таком случае присваивает для идентификации сварочного оборудования Аттестационный номер.

**?** **Для механизированной сварки сварочное оборудование может комплектоваться: а) из двух самостоятельных единиц с заводскими номерами (источника питания и механизма подачи проволоки); б) в исполнении одного моноблока (источник питания и механизм подачи проволоки в одном корпусе). В каком варианте стоимость аттестации сварочного оборудования будет больше?**

– Стоимость аттестации будет одинаковой, а в Свидетельстве в одном случае будут аттестованы две единицы, а в другом – только моноблок.

*На вопросы читателей отвечала  
 директор аттестационного центра  
 сварочного оборудования АЦСО-18  
 Е.В. Кукурба*

**Сроки проведения специальной подготовки и аттестации  
 в Западно-Уральском аттестационном центре в 2012 году**

	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Специалисты	12-16	09-13	14-18	04-08	02-06	–	10-14	08-12	12-16	03-07
Сварщики по металлу	19-23	16-20	21-25	18-22	09-13	–	17-21	15-19	19-23	10-14
Сварщики по пластмассам	28-30	23-25	29-31	27-29	18-20	–	26-28	24-26	28-30	19-21

## ПЛАЗМОТРОНЫ: ВОЗМОЖНОСТИ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ТОКОМ ОБРАТНОЙ ПОЛЯРНОСТИ

**В** силу ряда причин большую часть плазменных технологий выполняют с применением плазмотронов, работающих на прямой полярности. Однако использование обратной полярности обеспечивает дополнительные преимущества ряда плазменных технологий. Так, явление катодного распыления позволяет производить очистку поверхностей металлических заготовок, решает проблему качественной сварки алюминиевых и магниевых сплавов [1]. Применение плазмотронов с кольцевым анодом делает возможным использование высокопроизводительной плазменной сварки и наплавки плавящимся электродом для соединения различных металлов. Ведение процессов на обратной полярности позволяет в широких пределах регулировать тепловое и силовое воздействие на зону обработки.

Разработанные на кафедре СП и ТКМ плазмотроны для работы на обратной полярности работают в диапазоне токов 20–350 А при ПР=100%. Компонировка блока плазменной сварки с инверторным источником питания и блоком автономного охлаждения (рис. 1) позволяет выполнять работы как в цеховых условиях, так и на монтаже. Наличие данного оборудования позволило разработать и реализовать ряд процессов плазменной обработки металлов.

### ПЛАЗМЕННАЯ СВАРКА

Максимальный эффект плазменной сварки алюминиевых сплавов может быть получен при использовании форсированных технологий при автоматической сварке [1, 2]. Плазменная сварка проникающей дугой позволяет получать бездефектные сварные швы за один проход, без разделки кромок и подкладных формирующих приспособлений.

Плазменная сварка плавящимся электродом является одним из наиболее перспективных технологических процессов, сочетающих высокую производительность и качество работ [3, 4]. Разновидностями этого процесса являются сварка обесточенной проволокой, сварка токоведущей проволокой с различными видами переноса электродного металла, сварка загнутой дугой с плавящегося электрода. Скорость сварки может меняться от 15–20 м/ч при



Рис. 1. Установка для плазменной сварки.

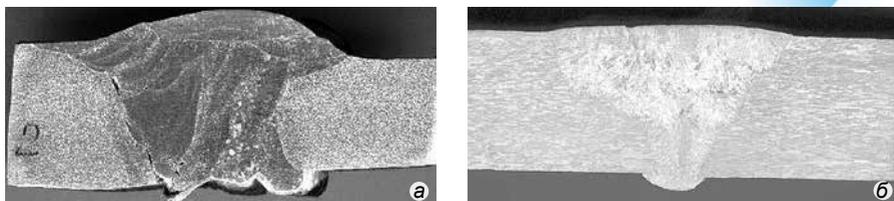


Рис. 2. Ремонтные швы на кислородном регенераторе из сплава АМг6, выполненные ручной аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом (толщина соединяемых деталей 16 мм + 12 мм) (а) и ручной плазменной сваркой (20 мм) (б).

сварке обесточенной проволокой до 200–300 м/ч при сварке со струйным и пароструйным переносом электродного металла.

Необходимо отметить высокую эффективность применения ручной плазменной сварки при производстве и ремонте крупногабаритных конструкций из алюминиевых сплавов в цеховых и монтажных условиях [1, 5, 6]. Дополнительными трудностями при выполнении работ в монтажных условиях являются пониженное качество очистки поверхности металла под сварку, необходимость высокой мощности в зоне сварки для получения качественного шва при большой толщине металла и значительных габаритных размерах изделия, обеспечение качественной защиты шва при работе на открытых площадках.

При восстановлении и ремонте крупногабаритных изделий, имеющих защитные покрытия и значительные загрязнения поверхности, химическое травление является дорогостоящим, а часто и неэффективным способом очистки. Механическую зачистку необходимо выполнять на определенную глубину, поэтому она также является трудоемкой и не всегда эффективной. В таких условиях применение аргонодуговой сварки не обеспечивает получение качественных швов (рис. 2, а; 3, а). Мощная катодная очистка поверхности металла в процессе плазменной сварки током обратной полярности и высокая мощность сжатой дуги обеспечивают получение качественных сварных швов при снижении требований к подготовке металла под сварку (рис. 2, б; 3, б).

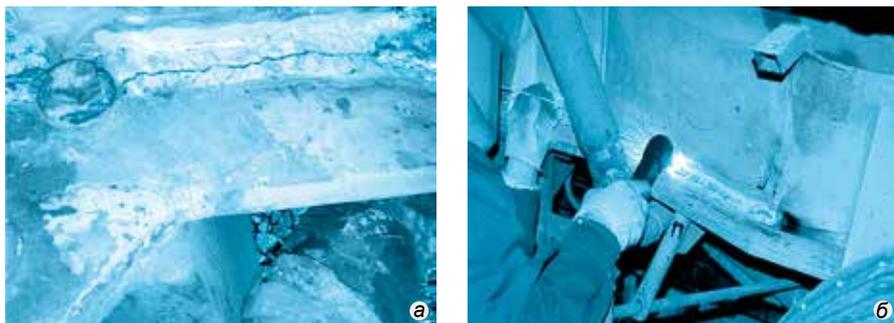
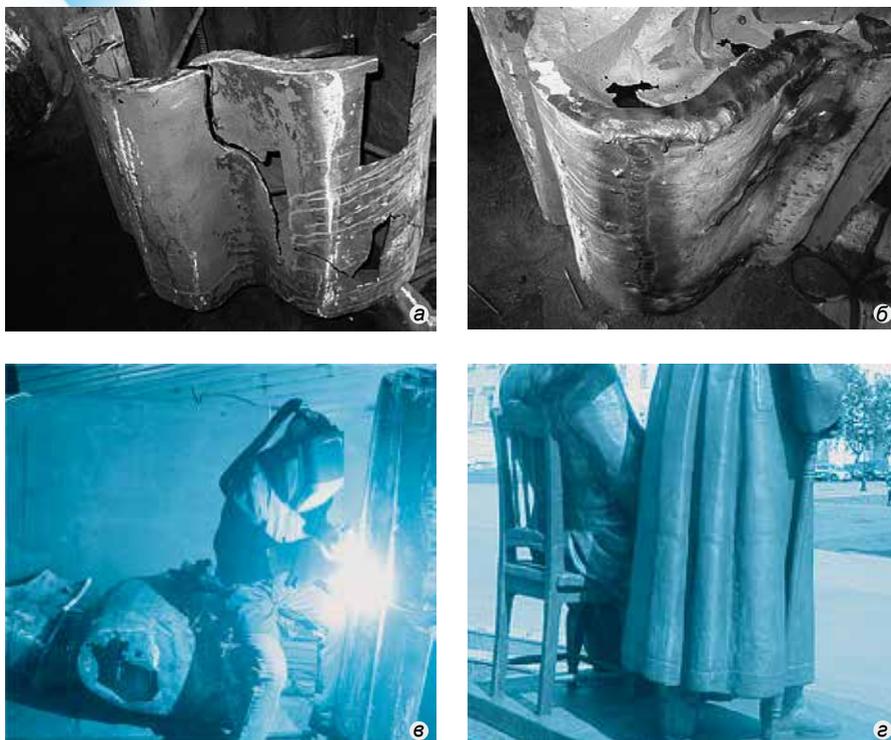


Рис. 3. Ремонтные швы на раме цементовоза из сплава АМг5, выполненные ручной аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом (шов лопнул сразу после ремонта) (а) и ручной плазменной сваркой (б) (толщина деталей 12 мм).



*Рис. 4. Плазменная сварка бронзового литья при изготовлении монумента; а, б – исходное состояние заготовки (нижняя часть стоящей фигуры); в – сварка блоков фигуры; г – состояние после сварки.*

Плазменная сварка током обратной полярности обеспечивает преимущества не только при работе с алюминиевыми и магниевыми сплавами, но и сплавами на основе меди (латунью и бронзой). При этом обеспечивается хорошее растекание присадочного металла и смачивание основного металла, что определяет высокое качество и производительность работ. Не вызывает затруднений работа с трудно свариваемыми сплавами (содержащими, например, большое количество алюминия) и низкокачественным литьем. На рис. 4 приведен пример применения плазменной сварки при изготовлении монумента из бронзы. Видно, что качество отливки было крайне невысокое, а металл в зоне сварки насыщен формовочной смесью.

### **ПЛАЗМЕННАЯ НАПЛАВКА**

Плазменная наплавка током обратной полярности обеспечивает высокое качество и производительность наплавочных работ не только при работе с алюминиевыми сплавами [1, 6], но и с высоколегированными сталями и сплавами

специального назначения. На рис. 5 показана наплавка оправки из коррозионно-стойкой стали 08Х18Н10 длиной около 8 м, диаметром 320 мм, массой более 2 т. Наплавку выполняли по всей длине оправки. Ширина наплавленного валика за один проход может достигать 30 мм и более без поперечных колебаний плазмотрона. При этом глубина проплавления может составлять от 0,1 мм до нескольких миллиметров. Внутренние дефекты в наплавленном металле отсутствуют.



Рис. 5. Плазменная наплавка током обратной полярности оправки из стали 08Х18Н10.

### ПЛАЗМЕННАЯ РЕЗКА

Плазменная резка металлов имеет несколько разновидностей. Наибольший объем применения приходится на воздушно-плазменную резку (ВПР) с использованием пленочных (термохимических) катодов [7]. ВПР, являясь высокоэффективным тепловым процессом, обеспечивает высокую скорость резки углеродистых сталей, цветных металлов и сплавов при экономичности процесса. Однако данный процесс имеет и существенный недостаток: ресурс работы термохимического катода, определяемый числом включений, не превышает 60 – 150 включений. К другим факторам относятся чистота меди обоймы, плотность контакта вставки и обоймы, особенности конструктивного исполнения катода, ток дуги, чистота воздуха и его расход, температура и расход воды или воздуха, охлаждающих катод.

Плазменная резка током обратной полярности позволяет решить главную проблему воздушно-плазменной резки током прямой полярности – ограниченное число включений. Разработанный плазмотрон для резки выдерживает



Рис. 6. Ручная плазменная резка алюминиевой железнодорожной цистерны: начало и окончание резки.



Рис. 7. Автоматическая резка: вырезка фланца из стали 16Г2АФ толщиной 30 мм

несколько тысяч включений без выхода из строя электрода, кроме того, позволяет резать металлы повышенной загрязненности, что особенно важно при утилизации металлоконструкций. Чистота и влажность воздуха не оказывают влияния на его работоспособность. Устойчивость процесса резки, надежность работы плазмоторна не зависят от степени загрязненности разрезаемого металла.

Этот способ особенно эффективен для ручной резки. На рис. 6 показано применение плазменной резки током обратной полярности при утилизации железнодорожной цистерны из алюминия с толщиной стенки 20 мм.

Применение автоматической плазменной резки током обратной полярности обеспечивает высокое качество реза при экономичности процесса (рис. 7).

Таким образом, применение плазменных технологий, осуществляемых током обратной полярности, позволяет выполнить широкий перечень работ при изготовлении, ремонте и утилизации изделий из различных цветных металлов и высоколегированных сплавов.

### Список литературы

1. Плазменная сварка алюминиевых сплавов / Ю. Д. Щицын, В. Ю. Щицын, Х. Херольд, В. Вейнгарт // Сварочное производство. 2003. № 5. С. 36 – 42.
2. Frontside keyhole detection in aluminum alloys / H. F. Martinez, R. E. Marques, J. C. Mecture, A. C. Nunes // Welding journal. 1992. № 5. P. 49 - 52.
3. Plasma - MJG boots tank trailer output / Welding Design and Fabrication. 1983. Vol. 56. № 2. P. 54 - 55, 59.
4. Щицын Ю. Д., Тыткин Ю. М. Плазменная сварка плавящимся электродом алюминиевых сплавов // Сварочное производство. 1986. № 5. С. 1 - 2.
5. Щицын Ю. Д., Тыткин Ю. М. Ремонт и восстановление агрегатов авто- и сельхозтехники из алюминиевых и магниевых сплавов // Сб. тр. «Состояние и перспективы восстановления и упрочнения деталей машин». М.: ЦРДЗ, 1994. С. 58 – 61.
6. Восстановительный ремонт изделий из алюминиевых сплавов с использованием плазменных технологий / Ю. Д. Щицын, Ю. М. Тыткин, В. Ю. Щицын, О. А. Косолапов // Наука производству. 2000. № 5 (30). С. 48 – 49.
7. Эсибян Э. М. Воздушно-плазменная резка: состояние и перспективы // Автоматическая сварка. 2000. № 12. С. 6 - 20.

## ПРЕЗЕНТАЦИЯ

## KJELLBERG FINSTERWALDE – НАДЁЖНЫЙ ПАРТНЁР

«**K**jellberg Finsterwalde» – группа предприятий, которая занимается разработкой и производством установок для плазменной резки материалов, сварочного оборудования и электродов для сварки и наплавки. Будь то высококачественные сварные швы, автоматизация сварочного производства или плазменная резка – имя Kjellberg Finsterwalde неотделимо от металлообрабатывающей индустрии.

Kjellberg Finsterwalde предлагает широкий спектр разнообразного сварочного оборудования. Являясь пионером автоматизированной сварочной техники, Kjellberg Finsterwalde более 70 лет занимается вопросами оптимизации сварочного производства, разрабатывая сварочные тракторы и автоматы. Особое внимание уделяется такому процессу, как сварка под флюсом. Также особенностью предприятия является индивидуальный подход к каждому клиенту и возможность технических решений конкретных производственных задач.

Без сварочных электродов сегодня невозможно представить себе многие отрасли металлообработки. В каталогах продукции Kjellberg Finsterwalde представлен широкий ассортимент стандартных и специализированных электродов для сварки и наплавки. Сварочные электроды с зарекомендовавшим себя высоким качеством изготавливаются на одной из самых



*Ручная дуговая сварка.*



*Производство сварочных электродов в Финстервальде.*



*Упаковка сварочных электродов.*



*Ручная плазменная резка.*



*Плазменная резка – HiFocus.*



*Портал для наплавки.*

современных фабрик Европы. Чтобы постоянно оставаться на этом высоком уровне, была создана система управления качеством, сертифицированная одним из самых крупных классификационных учреждений в мире – Det Norske Veritas. Контроль качества начинается уже с поставщиков сырья, охватывает весь производственный процесс и заканчивается проверкой конечной продукции. Благодаря наличию собственной лаборатории, гарантируется качество каждого электрода.

В области плазменных технологий Kjellberg Finsterwalde является старейшим производителем на рынке и одним из ведущих мировых лидеров в этой области. В настоящее время фирма имеет обширную производственную программу, в которой найдется оптимальное решение для любой задачи резки: начиная от ручной плазменной резки, заканчивая плазменными установками с программным управлением. На данный момент фирма может предложить оборудование для резки материалов от 1 до 160 мм. Установки для плазменной резки серии «HiFocus» с качеством реза, не отличимого от лазера, наглядно демонстрируют компетенцию предприятия.

Kjellberg Finsterwalde разработала и внедрила на рынок новую технологию сварки – InFocus. В основе метода лежит использование высокой плотности энергии при сварке, что делает данную технологию пригодной для сварки тонколистовых материалов со скоростью до 7 м/мин.

С 1922 года, когда основатель концерна шведский изобретатель Оскар Кельберг изобрёл сварочные электроды с обмазкой ОК G2/1 для ремонтной сварки, начинается тесная работа фирмы Kjellberg Finsterwalde с мно-

гочисленными учебными и научными учреждениями. Сегодня в их число входит и Пермский государственный технический университет, кафедра «Сварочное производство и технология конструкционных материалов». Оборудование для сварочной лаборатории, предоставленное Kjellberg Finsterwalde, вносит важный вклад в подготовку и обучение будущих инженеров-сварщиков. Начиная с 2010 года студенты Пермского государственного технического университета (по два человека ежегодно) проходят стажировку на фирме Kjellberg Finsterwalde в Германии. Представители концерна поддерживают новаторские идеи студентов вуза, а лучшие из них планируют реализовать на собственном производстве.

Более подробную информацию о компании и выпускаемой продукции вы сможете найти на сайте [www.kjellberg.de](http://www.kjellberg.de)



*Робот, оснащённый сварочной горелкой InFocus.*



*Подводная плазменная резка.*



*Разделка фасок плазменной струёй.*



*Плазменная резка с использованием технологии ContourCut.*

## НАШИ ЛЮДИ

## Светлана КОЩЕЕВА: ВСЕ НЕ ТАК СТРАШНО, КАК КАЖЕТСЯ

*Сегодня наш собеседник – Кощеева Светлана Германовна, главный сварщик «УралЭнергоМонтаж».*

*Светлана Германовна уроженка города Томска. Окончила 19-е училище г. Перми по специальности «электросварщик». В 1979 г. приступила к работе по специальности на «Нефтеоргсинтезе». В 1985 г. поступила на вечернее отделение ППИ. С 1993 года – главный сварщик «Нефтеоргсинтеза», позднее – РСП «Алексий». С 2002 г. – главный сварщик «ПермНефтеГазСтрой». С 2007 г. по настоящее время – главный сварщик «УралЭнергоМонтаж».*



**?** *Светлана Германовна, вы давно на руководящих постах по сварке. Какие интересные объекты или работы вам приходилось курировать?*

– Всегда считала, что нужно работать на одном месте, но проработав двадцать три года на одном предприятии и поменяв работу, открыла для себя массу нового и интересного, расширила свой кругозор. Объектов, конечно, было много. Это и огромный объем ремонта на «ПНОСе», строительство установок термического крекинга, установки объекта «Т' Star». Реконструкция объектов «Сибур-Химпрома» и строительство газовой установки «Simens» на ТЭЦ-6.

**? *Должность главного сварщика чаще всего – мужская привилегия. Насколько тяжело руководить сварочным коллективом женщине?***

– Все не так страшно, как кажется. Для кого-то я «мама», а кому-то «сестра», со мной можно поговорить о жизни. У меня с советских времен правило – воспитывать кадры. А мужчины готовы женщине рассказать многое. Тем самым в коллективе создаются теплые человеческие отношения. Мне особенно нравится работать с молодыми кадрами, с ребятами, которые хотят чего-то добиться. Бывает, иногда их и «заносит», случаются головокружения от успехов. Таких я отправляю на конкурс сварщиков – там их быстро ставят на место.

**? *А вне профессиональной деятельности какие у вас интересы?***

– Увлечение у меня абсолютно не сварочное. Кому скажешь – не поверят. Я обожаю разводить цветы, сложные клумбы, композиции. Ландшафтный дизайн.

**? *Светлана Германовна, вы очень деятельный человек. Вот и на «ПНОСе» вы вели общественную работу. Чем вы «горите» сейчас?***

– Сейчас мы организуем конкурс сварщиков для сотрудников предприятия в связи с юбилеем компании\*.

**? *Как вы относитесь к спортивному отдыху?***

– Мы с мужем очень любим гулять на природе: пешие прогулки, беговые лыжи, походы в лес. А еще любим путешествовать на машине. Одно время попробовали зарубежные курорты, но все не то.

**? *Ну вот, у нас уже второй главный сварщик, любящий путешествовать на автомобиле! А что бы вы пожелали нашему журналу?***

– Информация в вашем журнале меня устраивает. Рекомендую добавить страницу о предприятиях отрасли.

**? *Спасибо, Светлана Германовна, обязательно учтем ваше мнение. В заключение нашей беседы что бы вы хотели пожелать всем женщинам-сварщицам в преддверии Международного женского дня?***

– Здоровья, Улыбок, Солнца, Радости, Успехов в работе и семье!!!



**\* 1 апреля 2012 г. ООО «УралЭнергоМонтаж» отмечает 10-летний юбилей. Пользуясь случаем, редакция журнала поздравляет коллектив предприятия со знаменательной датой. Всем желаем здоровья, счастья, успехов в делах и мирного неба над головой!**



ТЕСТ-ДРАЙВ

# ВД-306 С1 или ВД-306Ф?



**В** этой статье мы рассмотрим два источника с одинаковой на первый взгляд аббревиатурой, но разными по сути и содержанию. Что это за источники, попробуем разобраться. Данные источники назвать одноклассниками достаточно сложно. Хотя у них и очень похожие названия, но последняя буква в их названии меняет всё.

## ВД-306С1

Классический сварочный выпрямитель, схема и концепция которого хорошо себя зарекомендовала и не менялась уже много десятилетий и известна достаточно широкому кругу людей. Но для тех, кто с ними не знаком, их кратко опишем.

Схема источника являет собой мощный понижающий трансформатор с подвижным магнитопроводом для плавной регулировки тока, с пакетным переключателем первичных обмоток трансформатора для переключения первой и второй ступеней, и с выпрямительным мостом на выходе. Такой класс аппаратов настолько прост, что любой мало-мальски толковый электрик сможет его обслуживать даже в поле. Ниже приведём его сравнительные характеристики.

Номинальный сварочный ток, при ПН%, А	При 165А – 100% При 315А – 60%
Регулирование тока	Плавно ступенчатое, 45 – 400А
Номинальная потребляемая мощность, кВА	24
КПД, %	70
Масса, кг	127
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	705×610×640

По таблице видно, что это аппарат с достаточно серьёзными характеристиками и является источником промышленного класса. Снимать с него характеристики в принципе не имеет смысла, так как у источников этого типа показания очень сильно «плавают», и настраиваются они обычно на «глаз», или, как говорят сварщики, «настраиваем на ощущения». Так как на данных источниках отсутствует контроль тока (обратной связи), то и настроить их точно принципиально нельзя.

Данный аппарат получил очень широкое распространение во всех сферах производств, получил заслуженную любовь и уважение у многих поколений сварщиков, за свою простоту и не притязательность в эксплуатации. Многие годы в данную нишу не подходил не один другой источник, аналогов настолько мощных и недорогих не существовало, ни один источник не мог выполнить те задачи, с которыми справлялся ВД-306С1.

Но время идет, и данный аппарат начал морально устаревать. Он уже не отвечает современным требованиям, в особенности по весу и энергопотреблению (что особенно актуально в наше время, когда электроэнергия становится дорогим ресурсом). Однако многие производители до сих пор изготавливают данный вид источника, и аппараты в большом количестве продаются на нашем рынке.

Современной промышленности был необходим мощный, недорогой, лёгкий, удобный в эксплуатации источник с низким энергопотреблением. И он не заставил себя долго ждать.

### ВД-306Ф

Этот источник изначально разрабатывался как современный аналог ВД-306 С1, который должен был прийти на смену и достойно продолжить его путь.

На многих предприятиях уже успели его оценить, и начали переводить свой парк оборудования на данный аппарат.

Что бы было понятней, о чём мы говорим, приведём сравнительные характеристики.

Номинальный сварочный ток, при ПН%	При 250А – 100% При 300А – 60%
Пределы регулирования тока, А	30-320
Номинальная потребляемая мощность, кВА	12
КПД, %	92
Масса, кг	17
Габаритные размеры(Д×Ш×В), мм	480×200×360
Степень защиты	IP23
Температурный диапазон	От -25°С до +40°С

Схема источника выполнена на мощном импульсном блоке питания, работающем на частоте до 27000 Гц. Что, собственно, и уменьшило его вес со 127 кг

до 17 кг. Сам инвертор выполнен на мощных транзисторах Combi IGBT в мощном корпусе ISOTOP SOT-227, которые установлены на большом радиаторе, что и даёт источнику столь большие показатели по П.Н. Аппарат показал очень хорошие результаты по стабилизации сварочного тока, отклонения составили не более 5% от установленного.

Столь мощного и недорогого инверторного источника на рынке ранее представлено не было. Что особенно радует – разработка полностью отечественная, от НПП «Феб» (Санкт-Петербург), но (что не очень радует) выполнен в основном на импортных комплектующих. Но это не вина разработчика, а беда всей России. Ведь отечественная промышленность не выпускает подобную элементную базу.

Вся электронная начинка надёжно отделена вверху от силовой части. Такое построение источника даёт надёжную эксплуатацию в суровых условиях: аппарат не боится ни грязи, ни пыли, ни даже дождя. В источнике установлена система снижения напряжения на выходе, что при сегодняшних требованиях техники безопасности неотъемлемая часть промышленного аппарата. Источник оснащён системой климат-контроля (вентилятор охлаждения включается по необходимости, а не работает постоянно), имеет контроль входного напряжения, очень прост в настройке, имеет возможность подключения выносного пульта регулировки сварочного тока, неприязнителен к условиям эксплуатации.

Выбирать, какой источник подходит для решения ваших задач – проверенный годами или инновационная новинка, но тоже успевшая себя хорошо зарекомендовать, – только вам. Но все же основные «плюсы» и «минусы» хотелось бы подчеркнуть.

	Преимущества	Недостатки
<b>ВД-306С1</b>	Прост и надежен Ремонтопригоден Привычен многим сварщикам	Тяжел Неудобен и не точен в настройке режимов Низкий КПД
<b>ВД-306Ф</b>	Энергоэффективен Малый вес Точность настроек Высокий уровень защит	Для ремонта требуется высококвалифицированный персонал

**«АСОИК», научно-технический журнал.**  
Учредитель ООО «АСОИК».  
614010, г. Пермь, ул. Маршрутная, 11, оф.8.  
Тел.: (342) 240-93-44, 298-42-46.  
Тел./факс: (342) 240-93-43, 240-93-11.  
www.asoik.ucoz.ru asoikpress@mail.ru  
Главный редактор А.А. Сигаев.  
Верстка, дизайн, редактора В.Е. Городов.

Подписано в печать 02.03.2012 г.  
Формат 60х90/16. Бумага ВХИ.  
Гарнитура Agial.  
Тираж 700 экз.  
Отпечатано в типографии «Здравствуй»,  
614077, г. Пермь,  
ул. Данщина, 7,  
тел.: (342) 257-14-05.