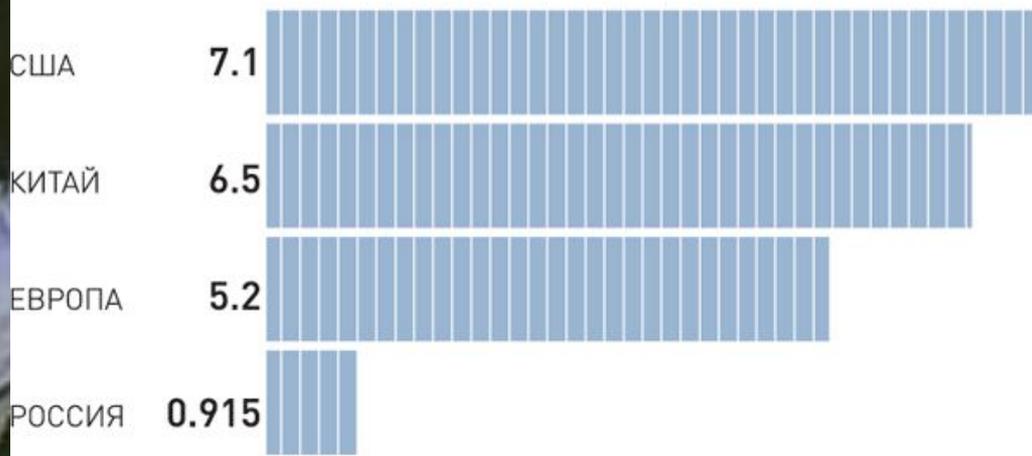


Очень дешевый источник питания и технология без «излишеств»

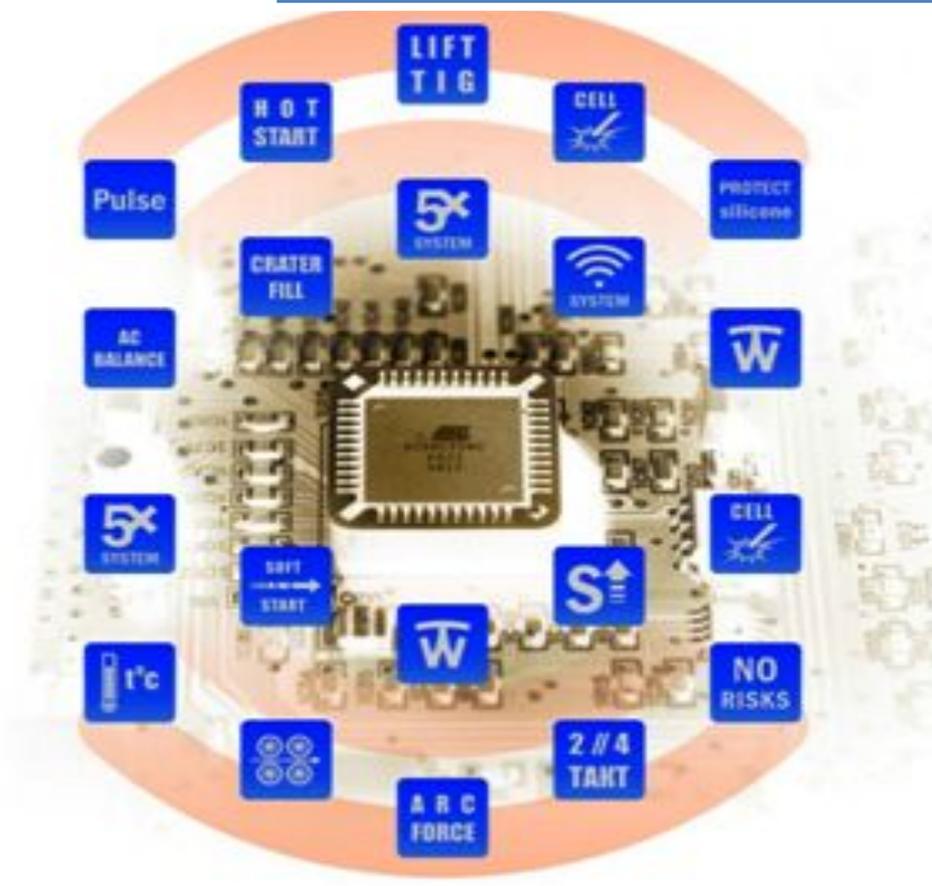
ОБЪЕМЫ РЫНКА СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В 2015 ГОДУ, МЛРД ДОЛЛ.

Источник: Резонвер



Сварочный аппарат **XXI** века

STT , DOUBLE PULSE, SPRAY ARC, TUBULAR WIRE.....



легко расширяется и адаптируется под условия конкретного предприятия

синергетика



Сварочный аппарат

Инверторный источник

НАПРЯЖЕНИЕ = $c \cdot (\text{частота } f) \cdot (\text{площадь сечения магнитопровода } S)$

Сколько угодно сложные циклы сварки, обратная СВЯЗ

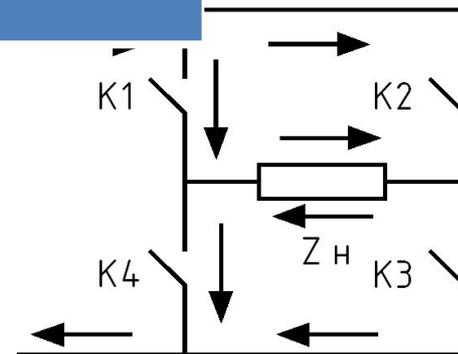
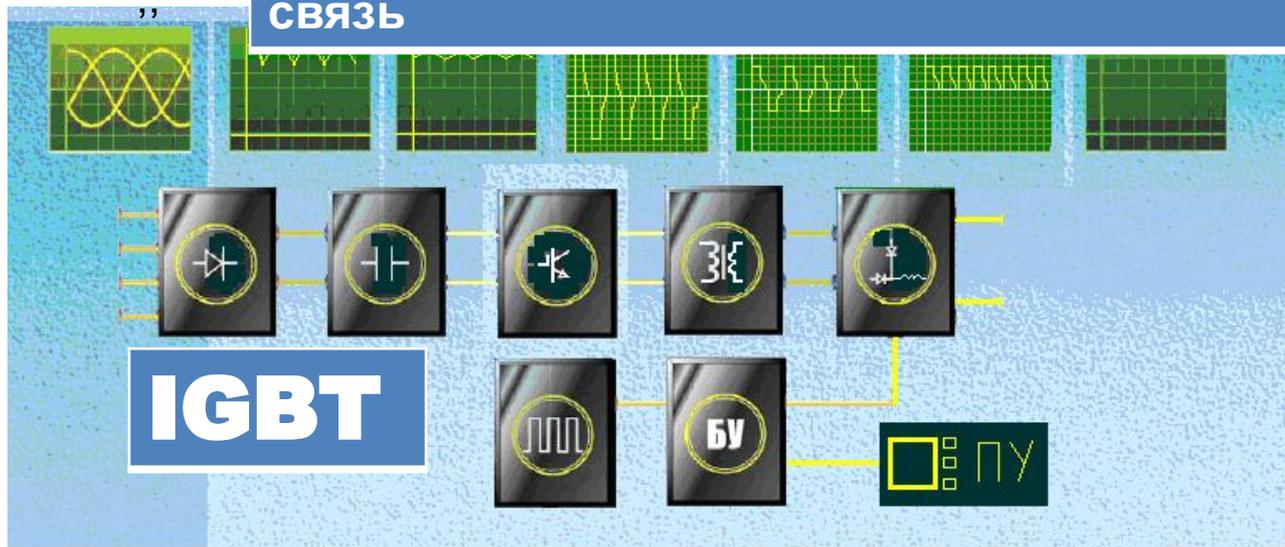


Схема замещения IGBT модуля

Параметр	ВД 506ДК			МС 500М		
	XX	MAG	MMA	XX	MAG	MMA
S - полная мощность, ВА	3150	19080	18880	1010	9950	9600
P1 - активная мощность, Вт	630	9020	8990	560	9020	8800
Q - реакт. мощность, вар	2700	12290	12250	145	185	170
I1 - первичный ток, А	3x4,9	3x27,5	3x27	3x1,5	3x14,5	3x14,5

Регламентирующие документы

**ГОСТ
12.2.007.8-75**

ГОСТ 12.2.007.8-75*
Группа Т58

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Система стандартов безопасности труда
**УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЕ
И ДЛЯ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ**

Требования безопасности

Occupational safety standards system. Devices for electric welding
and plasma treatment. Safety requirements

Дата введения 1978-01-01

УТВЕРЖДЕН постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 10 сентября 1975 г. № 2368

Проверен в 1980 г. Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта от 22.06.92 № 564

ИЗДАНИЕ (август 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в декабре 1980 г., мае 1985 г. (ИУС 2-81, 8-85)

Настоящий стандарт распространяется на электротехнические устройства, входящие в состав электросварочного оборудования и оборудования для плазменной обработки, и устанавливает требования безопасности к их конструкции.

Стандарт не распространяется на устройства, предназначенные для эксплуатации под водой.

ГОСТ Р 51526—99

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р
51526-99**

Технических средств электромагнитная

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

Требования и методы испытаний

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 28 декабря 1999 г. № 788-ст

3 Настоящий стандарт в части требований электромагнитной совместимости и методов испытаний соответствует европейскому стандарту EN 50199—95 «Электромагнитная совместимость (ЭМС) — Оборудование для дуговой сварки. Стандарт на группу однородной продукции»

**ГОСТ Р 51317.3.2-
2006**

ГОСТ Р 51317.3.2-99
ИКС 61000-3-2-99

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Совместимость технических средств электромагнитная
**ЭМИССИЯ ГАРМОНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТОКА
ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ С ПОТРЕБЛЯЕМЫМ ТОКОМ
НЕ БОЛЕЕ 16 А (В ОДНОЙ ФАЗЕ)**

Нормы и методы испытаний

Госстандарт России
Москва

ГОСТ Р 51317.3.2-99 (МЭК 61000-3-2-95)

Предисловие

1 **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Техническим комитетом по стандартизации в области электромагнитной совместимости технических средств (ТК 30)

2 **ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Госстандарта России от 24 декабря 1999 г. № 702-ст

3 Настоящий стандарт содержит аутентичный текст международного стандарта МЭК 61000-3-2 (1995-03), изд. 1 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3. Нормы. Раздел 2. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (потребляемый ток оборудования ≤16 А в одной фазе)», включая Изменение N 1 (1997) и Изменение N 2 (1998), с дополнительными требованиями, отражающими потребности экономики страны

ГОСТ Р 51317.3.3—99
(МЭК 61000-3-3—94)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р
51317.3.3-2008**

Сов

**КОЛЕБАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И ФЛИКЕР,
ВЫЗЫВАЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ
СРЕДСТВАМИ С ПОТРЕБЛЯЕМЫМ ТОКОМ
НЕ БОЛЕЕ 16 А (В ОДНОЙ ФАЗЕ),
ПОДКЛЮЧАЕМЫМИ К НИЗКОВОЛЬТНЫМ
СИСТЕМАМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

**БЕЗОПАСНОСТЬ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ
ПОМЕХОЭМИССИЯ**

СТАНДАРТ МЭК 60974

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК
60974-1-2004

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

IEC 60974-1:1989

ARC WELDING POWER SOURCES. SAFETY REQUIREMENTS
(IDT)

Москва
Стандартинформ
2005

Сведения о стандарте

- 1 ПОДГОТОВЛЕН ОАО «Институт сварки России» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4
- 2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 364 «Сварка и родственные процессы»
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2004 г. № 111-ст
- 4 Настоящий стандарт является идентичным по отношению к международному стандарту МЭК 60974-1:1989 «Оборудование для дуговой сварки. Часть 1. Источники питания для сварки» (Arc welding equipment. Part 1: Welding power sources)

ГОСТ 12.2.007.8-75 OCV 80 В – AC 100 В - DC

СС ПАДАЮЩАЯ УМЕНЬШАЕТСЯ БОЛЕЕ
7В/100А
CV ЖЕСТКАЯ УМЕНЬШАЕТСЯ МЕНЕЕ
7В/100А ИЛИ ВОЗРАСТАЕТ МЕНЕЕ **0,1 В/А**

ВВЕДЕНО ПОНЯТИЕ СРЕДА С ПОВЫШЕННОЙ
ОПАСНОСТЬЮ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТР. ТОКОМ
(ОБОРУДОВАНИЕ С ИНДЕКСОМ **S**)

ОПРЕДЕЛЕНА УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И
ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ИСПЫТАНИЙ.
МИНИМАЛЬНАЯ СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ **IP21**, ДЛЯ
РАБОТЫ НА ОТКР. ВОЗДУХЕ **IP22**

НАПРЯЖЕНИЕ ХОЛОСТОГО ХОДА **OCV**
СРЕДА С ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТЬЮ
113 В ПИКОВОГО ЗНАЧ. **DC; 68** В ПИКОВОГО
АС, **48** В СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОГО АС
БЕЗ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ
113 В ПИКОВОГО **DC, AC; 80** СРЕДНЕКВАДР.
ДЛЯ МЕХАНИЗМОВ. **141** В **DC, AC** ПИКОВОГО
100 В СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОГО ЗНАЧЕНИЯ

В ПОМЕЩЕНИЯХ С ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТЬЮ
ДОЛЖНЫ ПРИМЕНЯТЬСЯ
УСТРОЙСТВА **VRD**

СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ НЕ НИЖЕ **5** МОм
ДЛЯ СВАРОЧНОЙ И ВХОДНОЙ ЦЕПЕЙ, НЕ НИЖЕ
2,5 МОм ДЛЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛ.

ИСПЫТАНИЯ СВАРОЧНЫХ СВОЙСТВ

РД 03-614

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ СВАРОЧНЫХ СВОЙСТВ

ГОСТ 25616-83

Наименование параметра СО	
Номинальный сварочный ток, А	
Пределы регулирования сварочного тока и параметров импульсов, А, сек	
Напряжение питающей сети, В	
Напряжение холостого хода, В	
Режим работы, ПН %, ПВ%	
Вид внешней статической характеристики	
Скорость подачи электродной (сварочной) проволоки, м /сек	
Скорость сварки, м /сек	
Перемещение сварочной головки (электрода) , м	
Расход защитного газа, л/ мин	
Габаритные размеры, м	
Масса. Кг	



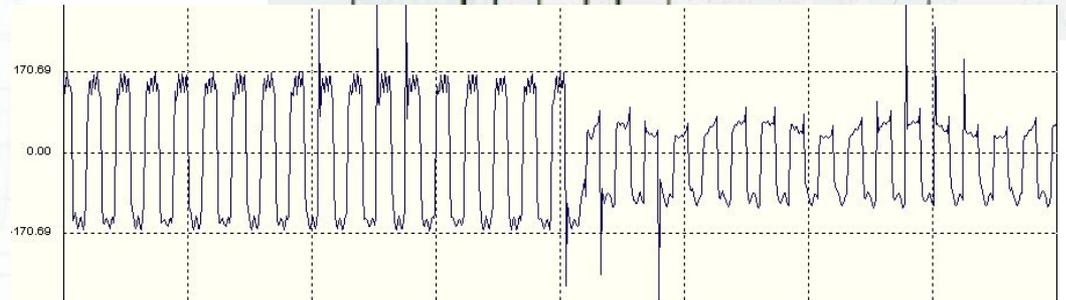
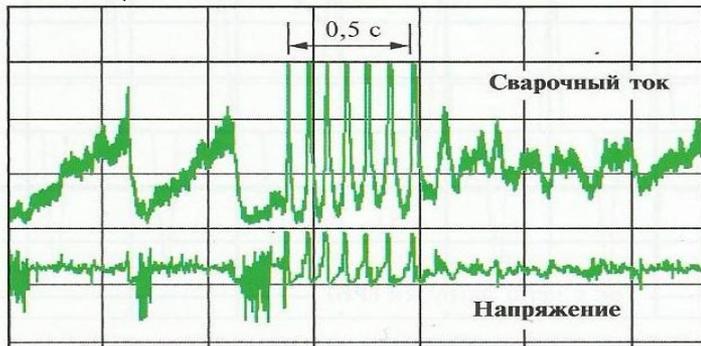
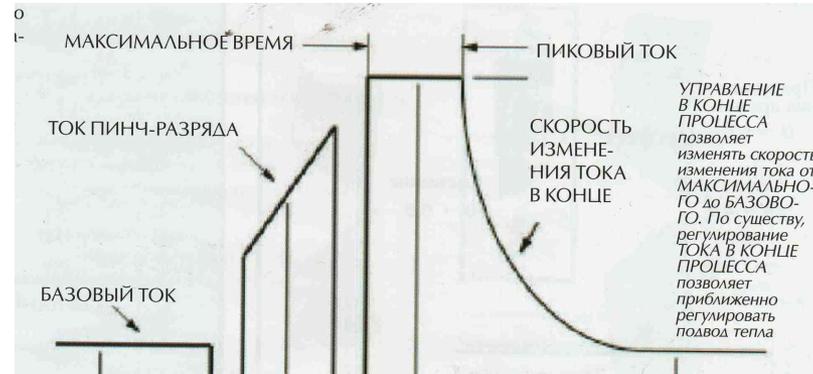
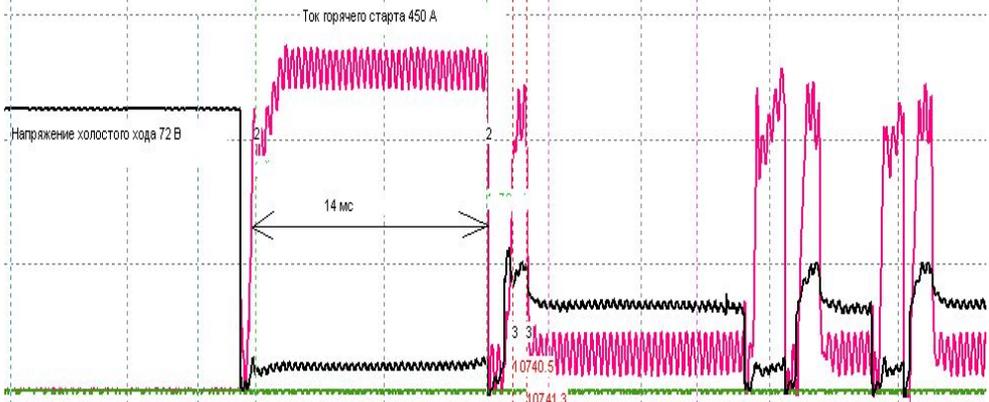
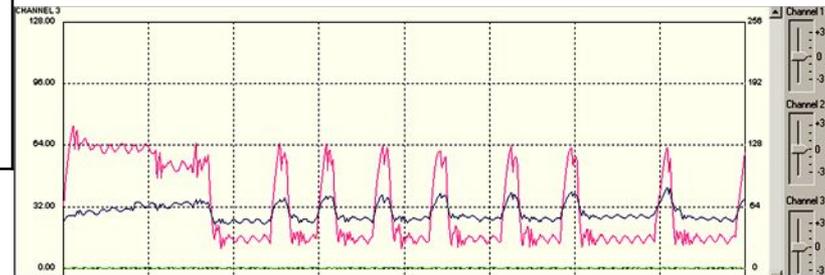
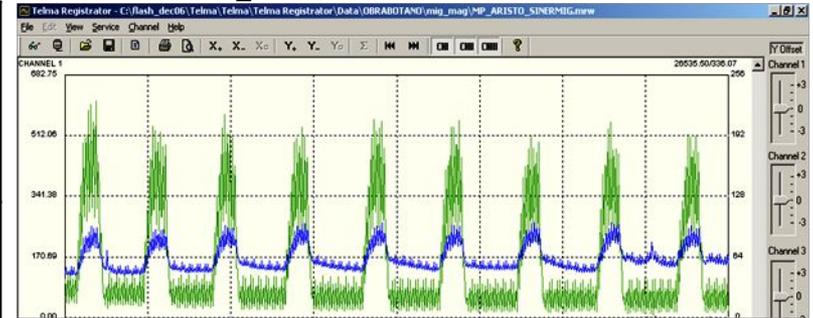
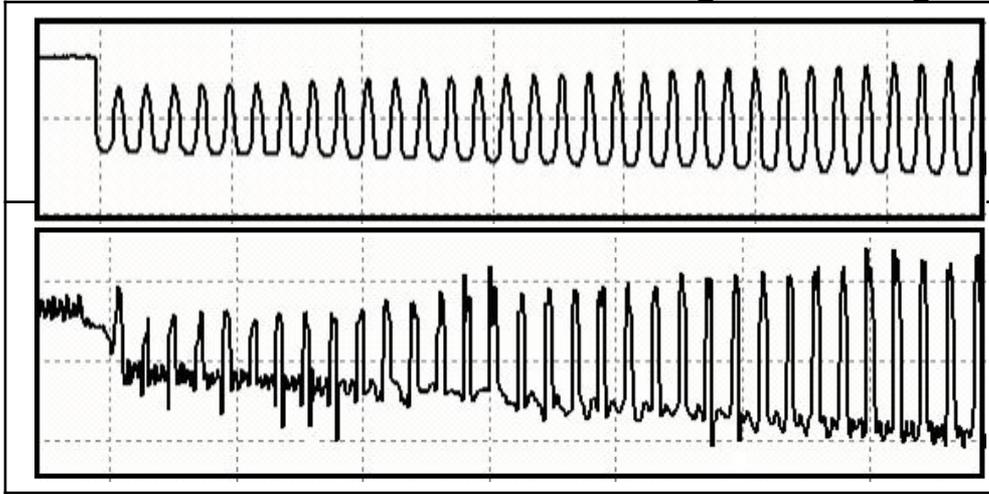
Краткая характеристика наплавленного валика	Соотношение высоты валика к его ширине, ОЦЕНКА
Валик гладкий или мелкочешуйчатый, без пор, подрезов и прожогов	До 0,3 – ХОР.
Валик неровный, отдельные подрезы (до 3) длиной до 1мм	Св. 0,3 до 0,6 – УДОВ.
Поверхность валика неровная, крупночешуйчатая, с подреза-ми, порами и прожогами	Св. 0,6 – НЕУДОВ.



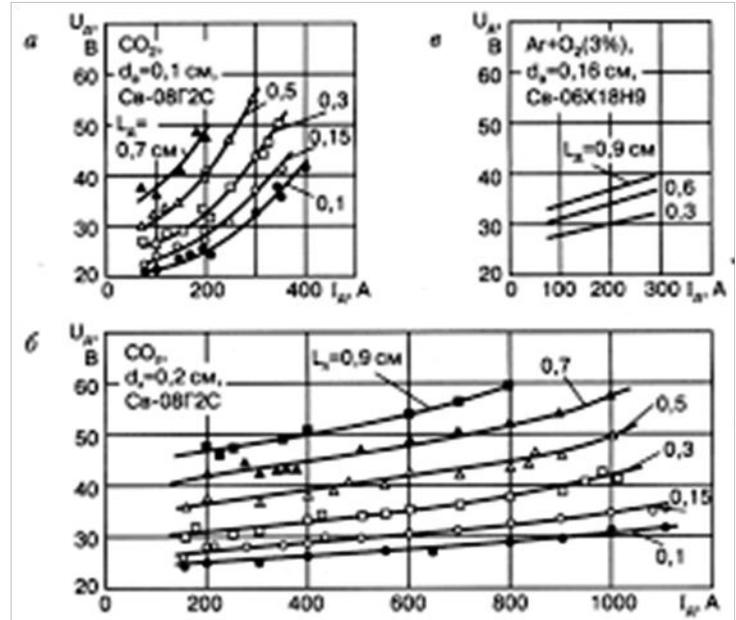
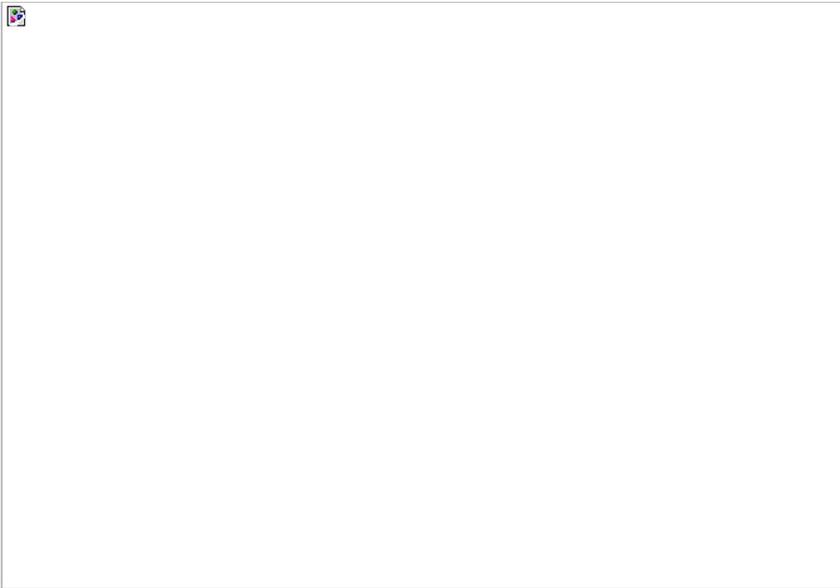
ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ

Сварочные свойства	Балл	Краткая характеристика показателя
Начальное зажигание дуги	1	Плохое. Редкое зажигание или отсутствие
	2	Трудное. Зажигание после многократных соприкосновений электрода с изделием и привариваний электрода
	3	Удовлетворительное. Зажигание после нескольких (3-4) соприкосновений электрода с изделием
	4	Хорошее. Зажигание после легкого движения электрода (первого или второго) по металлу
	5	Легкое. Зажигание сразу после прикосновения электрода к изделию
Стабильность процесса сварки	1	Плохая. Неустойчивое горение дуги с частыми обрывами
	2	Низкая. Неравномерно горящая, вибрирующая дуга с редкими обрывами
	3	Удовлетворительная. Неравномерно горящая вибрирующая дуга без обрывов
	4	Хорошая. Равномерно горящая дуга с незначительной вибрацией и хрустящим шумом (треск).
	5	Высокая. Спокойно, равномерно горящая дуга без вибрации (мягкое шипение)
Разбрызгивание металла	1	Очень большое. Очень много крупных, трудно удаляемых брызг вблизи шва
	2	Большое. Много крупных, трудноудаляемых брызг вблизи шва
	3	Повышенное. Умеренное количество крупных и мелких, легко удаляемых брызг вблизи шва
	4	Умеренное (вполне допустимое). Мелкие брызги, равномерно распределенные вблизи шва
	5	Малое. Мало мелких брызг на поверхности образца
Качество формирования шва	1	Плохое. Валик неравномерный по ширине и высоте, крупночешуйчатый, с видимыми шлаковыми включениями и порами
	2	Низкое. Валик неравномерный по ширине и высоте, крупночешуйчатый
	3	Удовлетворительное. Валик крупночешуйчатый с отдельными неровностями по высоте и превышениями по кромкам шва
	4	Хорошее. Валик мелкочешуйчатый с редкими небольшими неровностями по высоте и небольшими превышениями по кромкам шва
	5	Очень хорошее. Валик равномерный, гладкий или мелкочешуйчатый с плавным переходом к основному металлу
Эластичность дуги	1	Плохая. При попытке удлинения дуга сразу обрывается
	2	Низкая. Требуется постоянное поддержание короткой дуги. При незначительном удлинении дуга обрывается
	3	Удовлетворительная. Дуга удлиняется визуально до двойного диаметра стержня электрода при заметном изменении интенсивности расплавления электрода
	4	Хорошая. Дуга удлиняется визуально до тройного диаметра стержня электрода при небольшом изменении интенсивности расплавления электрода
	5	Высокая. Дуга удлиняется визуально до тройного (или более) диаметра стержня электрода при практически неизменной интенсивности расплавления электрода

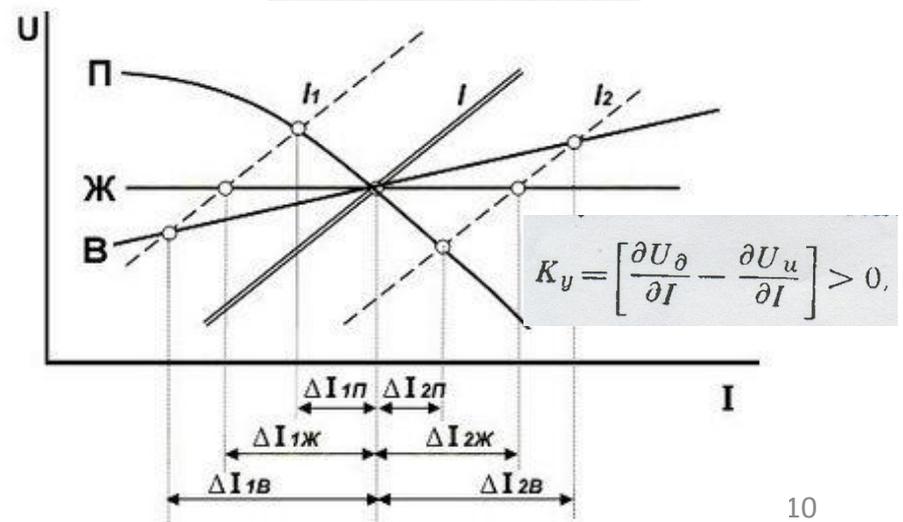
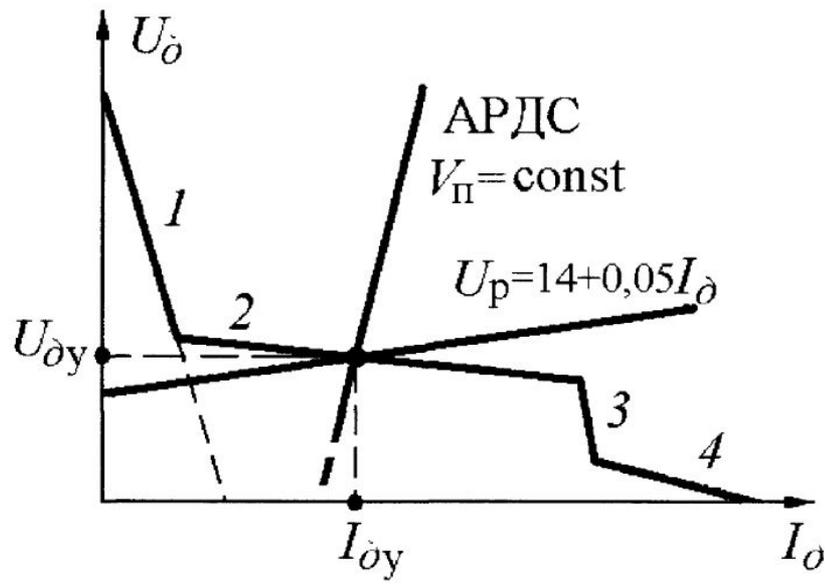
Регистрация процесса сварки



ВОЛЬТ-АМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



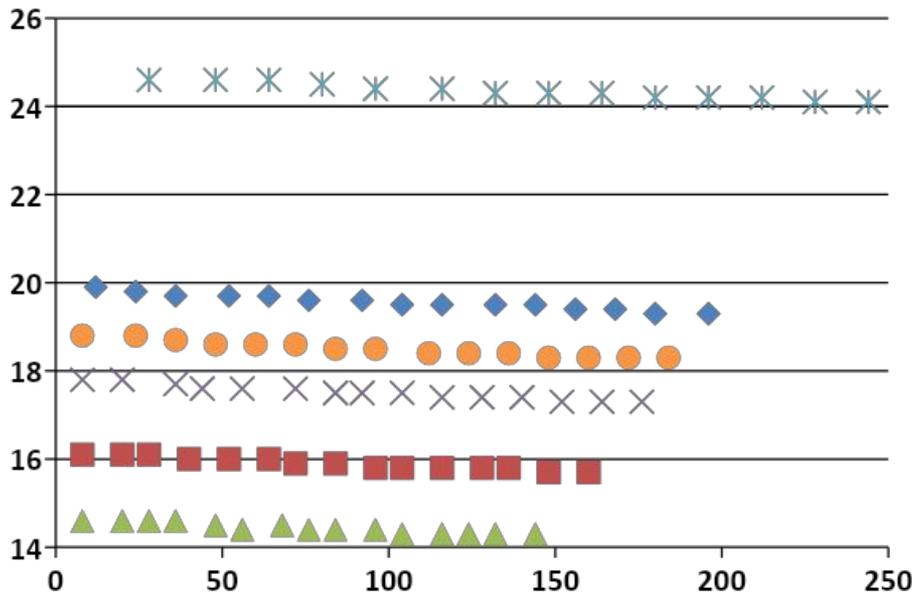
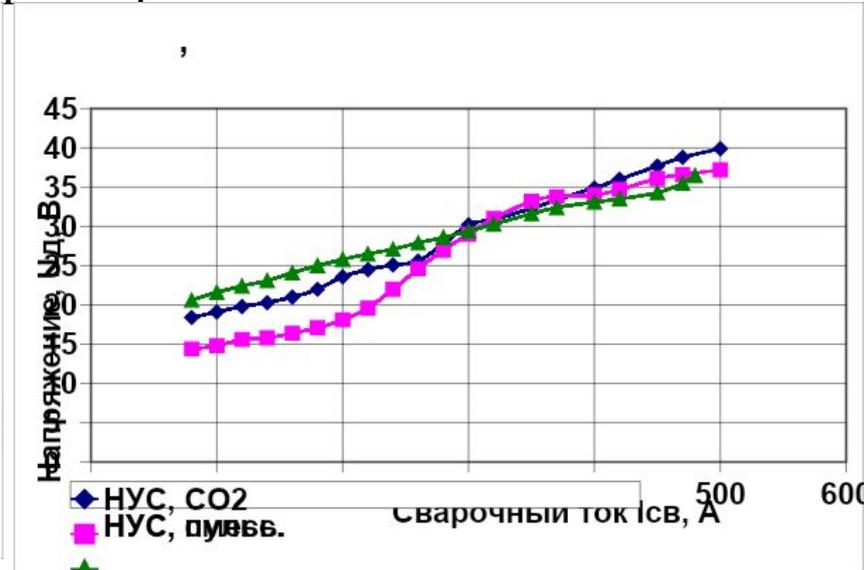
$$\frac{\partial U_{\partial}}{\partial I} \approx 0.03 \div 0.08 \text{ в/а.}$$



АЛГОРИТМ РАБОТЫ ИП



Зависимости параметров



ВИД СВАРКИ	НАКЛОН ВХ В/А
ММА(РД) -В	1-2
ММА – С, R	0,4-1,5
MAG	0,01-0,04
FCAW	0,1-0,4