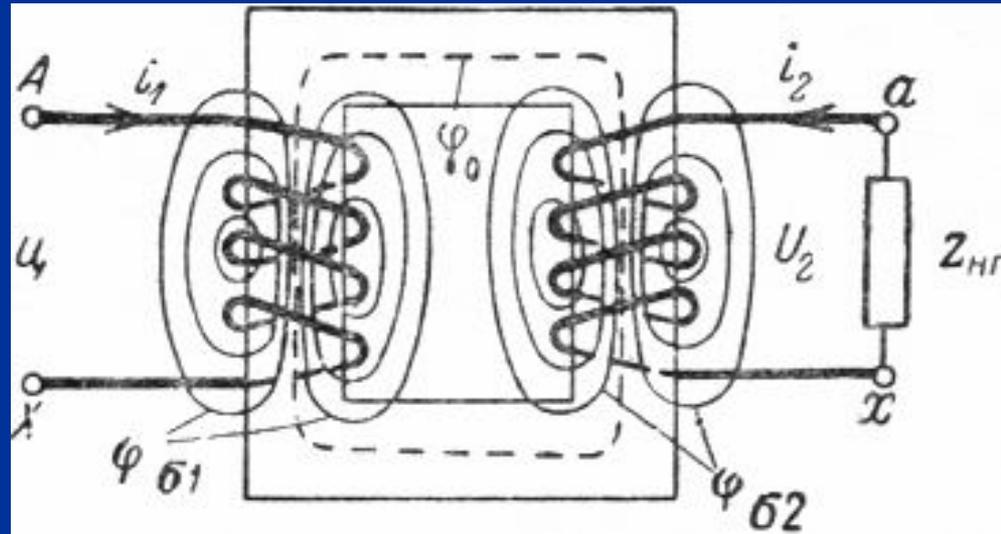


Завьялов В.Е._18-05_14-00_Ист. пит._лаб._ Изучение конструкций
сварочного оборудования

СВАРОЧНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ



Трансформатором называется электромагнитный аппарат, предназначенный для преобразования одной первичной системы переменного тока в другую — вторичную, имеющую другие характеристики, в частности другое напряжение

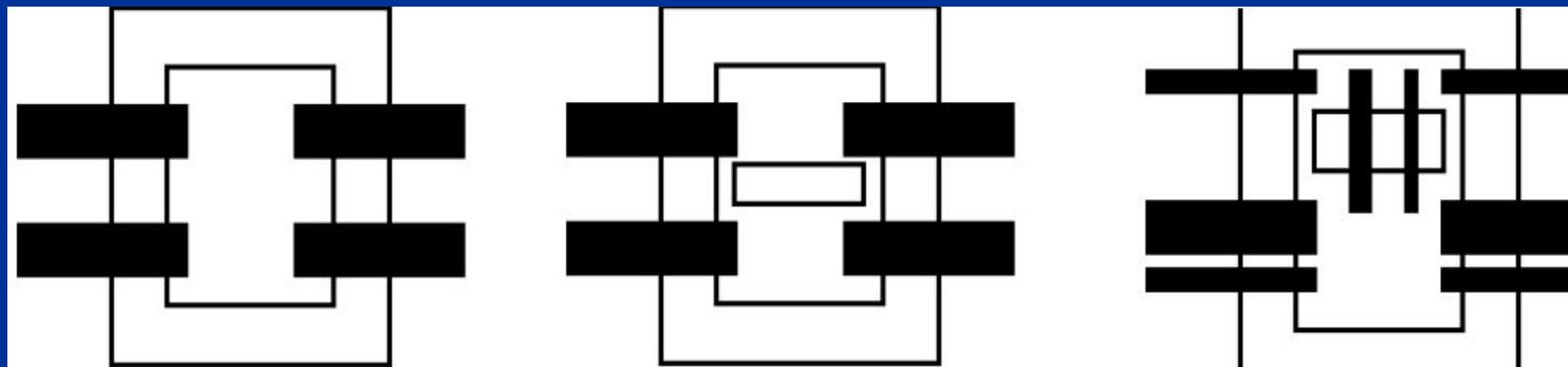
Номинальные величины

- Номинальная мощность
- Номинальное напряжение
- Номинальный ток
- Коэффициент трансформации $K = w_1/w_2$
 $U_1 = k \cdot U_2$, $I_1 = I_2 / k$

Уравнение напряжений и ЭДС
при холостом ходе трансформатора

$$U_1 = E_1 + E_{\sigma 1} + I_0 R_1$$

Назначение и конструкции сварочных трансформаторов



Трансформатор
с подвижными
обмотками

Трансформатор
с подвижным
магнитным
шунтом

Трансформатор
с подмагничиваемым
шунтом

Серийные трансформаторы

- Для ручной дуговой сварки штучными электродами
- Для автоматической сварки под флюсом
- Для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом алюминия и его сплавов

Трансформаторы для ручной дуговой сварки



Сварочный трансформатор ТДМ-402 применяется для питания одного сварочного поста при ручной дуговой сварке, резке и наплавке металлов переменным током



Трансформатор сварочный для ручной дуговой сварки ПЛАЗМА ТДМ-250



Трансформатор для ручной дуговой сварки ТСБ-25 (ТДЭ-25) предназначен для ручной дуговой сварки и резки металлов электродами диаметром от 3 до 5 мм., толщина свариваемого материала от 1 до 10мм.

Серия ТД

	ТД-102	ТД-306	ТД300	ТД500
$I_{\text{НОМ}}, \text{ А}$	160	250	315	500
$U_{\text{НОМ}}, \text{ В}$	26,4	30	32,6	40
Диапазон токов, А	60 – 175	100 – 300	60 – 360	100 – 560
Диапазон рабочих напряжений, В	22,4 – 27	24 – 32	22,4 – 34,4	24 – 42,4
$\text{ПН}_{\text{НОМ}}, \%$	20	20	60	60
КПД, %	72	78	86	88,5
Коэффициент мощности	0,48	0,5	0,56	0,68
$U_{\text{ХХ}}, \text{ В}$ (не более)	80	80	80	80
Категория размещения и климатического исполнения	У2			
Габариты, мм	570	630	692	720

Серия ТДМ

	ТДМ-165	ТДМ-25 ₄	ТДМ-31 ₇	ТДМ-40 ₁	ТДМ-503-1	-2	-3
$I_{\text{ном}}$, А	160	250	315	400	500		
$U_{\text{ном}}$, В	26	30	33	36	40		
Диапазон токов, А	55-170	85-250	60-370	80-460	90-560		
Диапазон напряжений, В рабочих	22-27	23-30	23-34	23-38	24-42		
Номинальный режим работы (ПН), %	25	25	60	60	60		
КПД, %	68	76	86	86	88		
Коэффициент мощности	0,54	0,56	0,56	0,6	0,65	0,85	0,85
$U_{\text{хх}}$, В	62	62	80	80	80	80	12
Климатическое исполнение и категория размещения				У2			
Габариты, мм	440		555	760	760		
	282		585	585	585		

Трансформаторы для автоматической сварки под флюсом

	ТДФ-1001УЗ	ТДФ-1601УЗ	ТДФЖ-1002УЗ	ТДФЖ-2002УЗ
$I_{\text{ном}}$, А	1000	1600	1000	2000
$U_{\text{ном}}$, В	44	60	56	76
Номинальный режим работы (ПН), %	100	100	100	100
Пределы регулирования рабочего напряжения, В	36-44	54-60	30-56	32-70
Пределы регулирования сварочного тока, А	400-1200	600-1800	300-1200	600-2200
Коэффициент полезного действия, %	87	88	86	88
Масса, кг	720	1000	550	850

Трансформаторы серии ТДФЖ



ТДФЖ-1002



ТДФЖ -2002

Способы регулирования напряжения при ЭШС

- 1) С секционированными обмотками;
- 2) С магнитным управлением;
- 3) С тиристорным коммутатором.

Трехфазные трансформаторы

	ТШС 1000-1	ТШС 1000-3	ТШС 3000-1	ТШС 3000-3	ТРМК 1000-1	ТРМК 3000-1
Ном. А	Ток, 1000	1000*3	3000	3000*3	1000	3000
Пред.рег. Напр., В	38-62	38-62	5-46	8-63	21-57	18-57
Мощн., кВа	56	170	138	500	70	190
Масса, кг	510	1400	600	2200	700	1300

Подключение, наладка и техническое обслуживание трансформаторов

Номинальный сварочный ток трансформатора, А	Напряжение сети, В	Ток сети, А	Сечение кабеля первичной сети
300	220	97	16
	380	56	10
400	220	124	16
	380	73	10
	220	155	25
	380	90	10

ВЫПРЯМИТЕЛИ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ



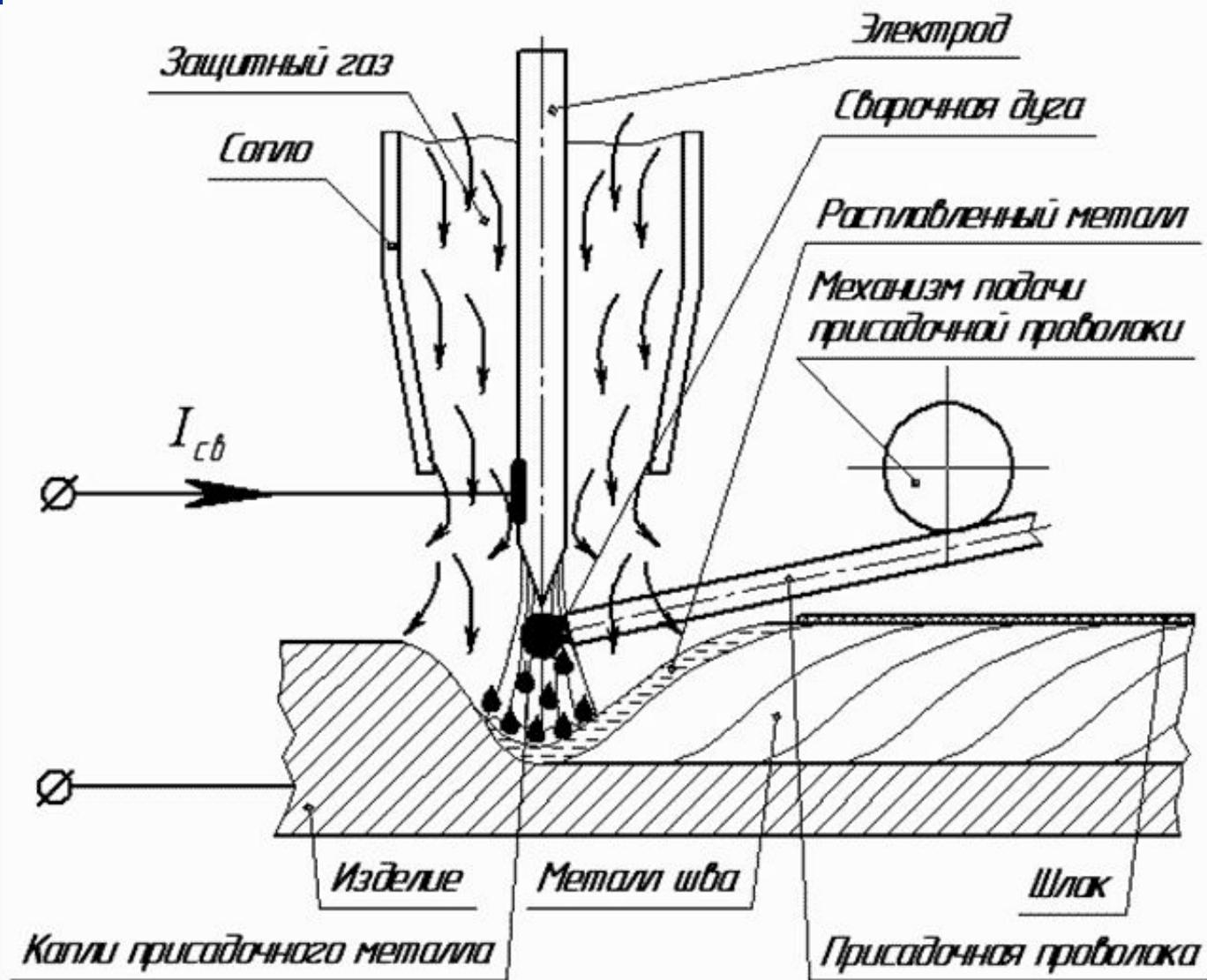
Технические характеристики ВД-201, ВД-306, ВД-401 и ВД-501

	ВД-201	ВД-306	ВД-401	ВД-501
$I_{\text{ном}}$, А	200	315	400	500
$U_{\text{ном}}$, В	28	32	36	40
$U_{\text{ХХ}}$, В (не более)	70	70	80	80
Пределы регулирования тока, А	30÷200	45÷315	50÷450	50÷500
Первичная мощность, кВА	15	21	28	42
КПД, %	60	72	69	78
Масса, кг	120	164	200	330

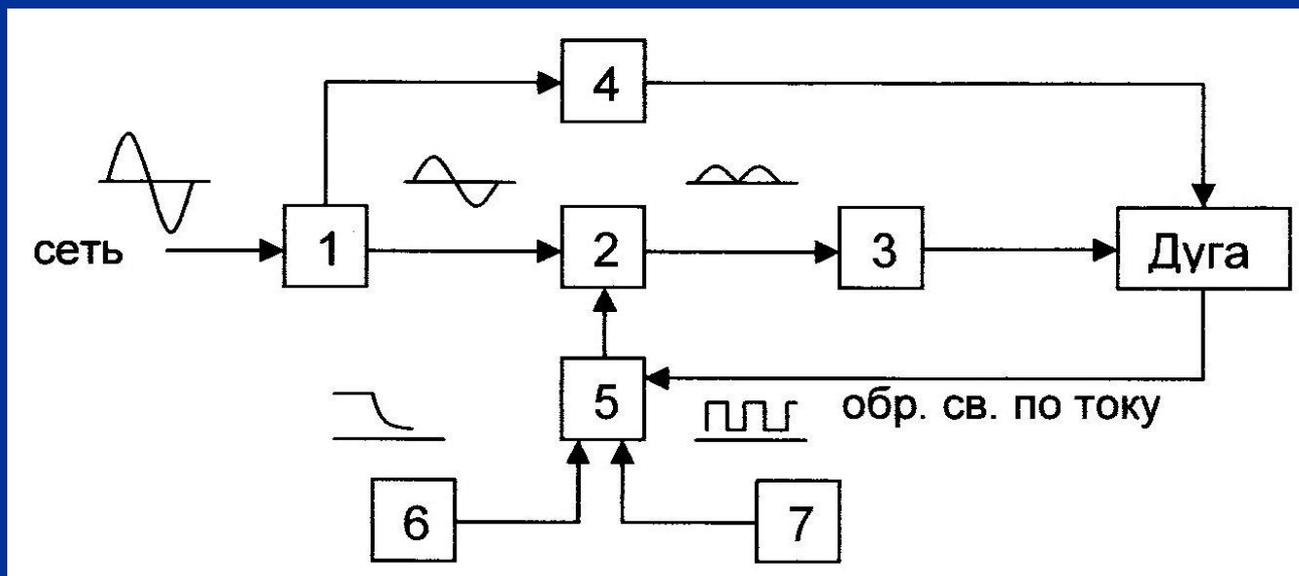
Выпрямители с плавно-ступенчатым регулированием режима

	ВС-300А	ВС-600М	ВДГ-303	ВСЖ-303
Номинальный сварочный ток, А	315	630	315	315
$U_{\text{ном}}$, В	34	50	40	34
Пределы регулирования тока, А	50÷315	100÷630	50÷315	
Пределы регулирования напряжения, В	16÷34	20÷50	16÷40	16÷34
Число ступеней регулирования	24	27	3	3
Первичная мощность, кВА	16	35	21	20
КПД, %	75	83	76	
Масса, кг	180	550	220	200

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ НЕПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ

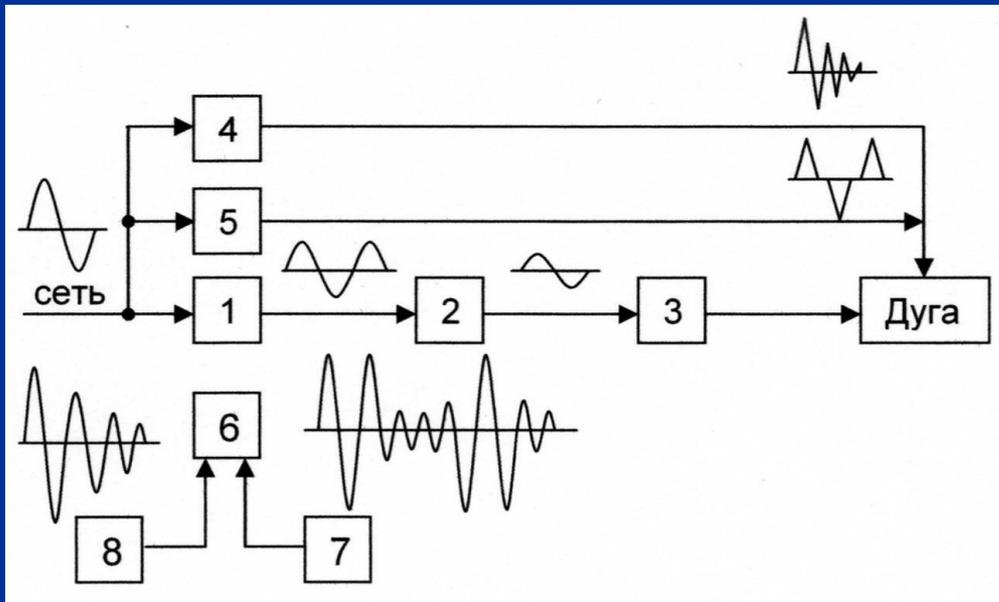


Состав, назначение и особенности ИСТОЧНИКОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА



1 – трансформатор; 2 – выпрямитель; 3 – фильтр;
4 – осциллятор; 5 – регулятор;
6 – блок задания тока; 7 – генератор импульсов.

Назначение, состав, особенности источника переменного источника

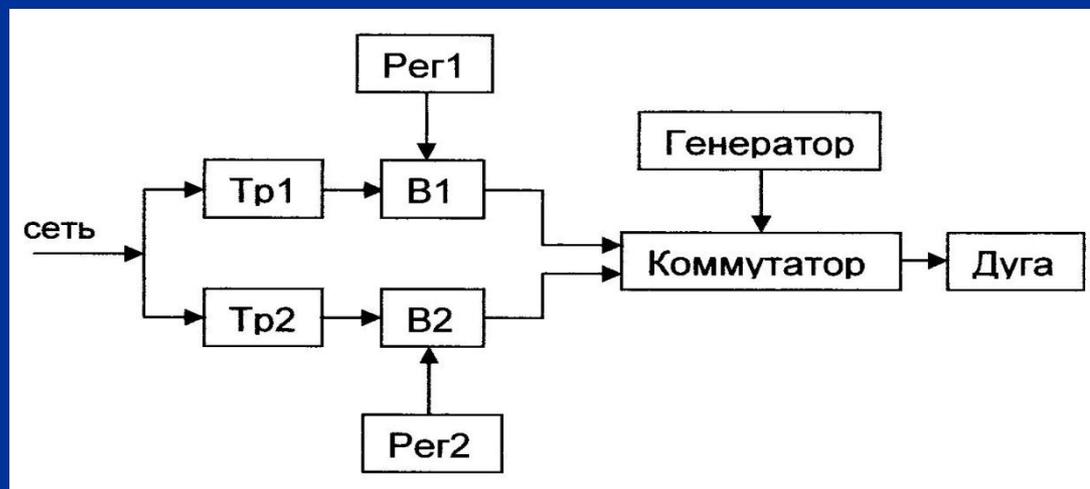


- Трансформатор
- Блок подавления постоянной составляющей
- Фильтр
- Осциллятор
- Стабилизатор горения дуги
- Регулятор тока
- Генератор импульсов
- Блок задания тока

ПОСТОЯННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СВАРОЧНОГО ТОКА

- ухудшает стабильность горения дуги и механические свойства сварного соединения;
- вызывает подмагничивание трансформатора и его перегрев.

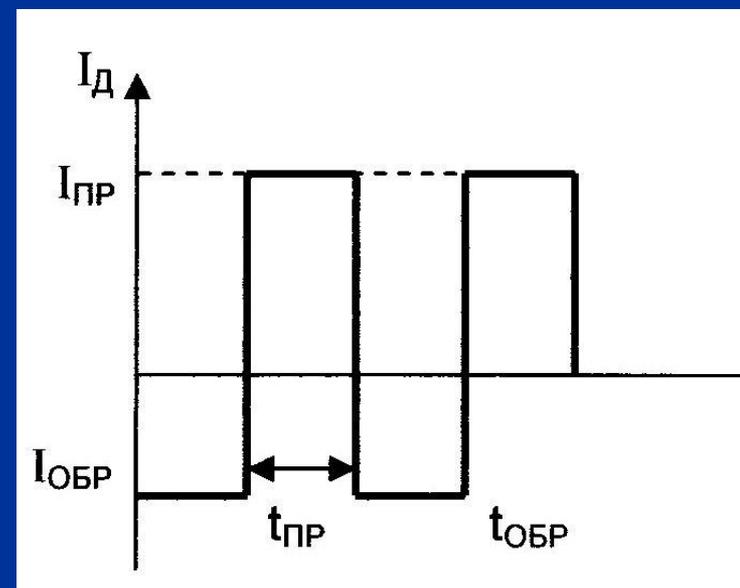
Источник разнополярных импульсов



Tr1, Tr2 – трансформаторы;

B1, B2 – выпрямители;

Per1, Per2 – регуляторы импульсов



СВАРОЧНЫЕ ПОЛУАВТОМАТЫ



Исполнение по способу защиты зоны дуги

ДЛЯ
СВАРКИ:

в активных
защитных
газах
(Г)

в инертных
защитных
газах
(И)

в инертных
и активных
Газлах
(У)

ПОД
ФЛЮСОМ
(Ф)

ОТКРЫТОЙ
ДУГОЙ
(О)

Исполнения полуавтоматов

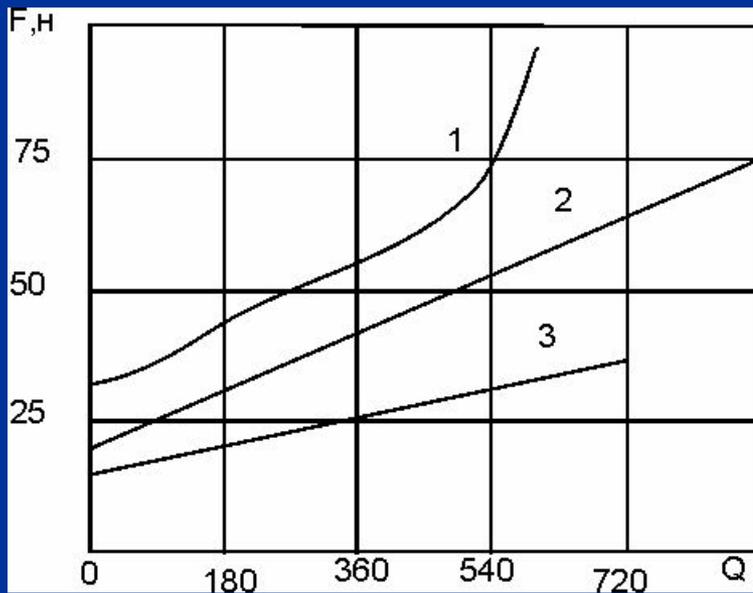
- по виду проволоки (сплошной, порошковой)
- по способу охлаждения горелки (воздушное, водяное),
- по способу регулирования скорости подачи электродной проволоки (зависимая, независимая),
- по способу подачи электродной проволоки (толкающего типа, тянуще-толкающего типа, тянущего типа)
- по конструктивному исполнению.

Состав полуавтомата

- 1) механизм подачи электродной проволоки;
- 2) блок (аппаратура) управления;
- 3) сварочная горелка;
- 4) источник питания;
- 5) система подачи защитного газа;
- 6) щитки, кабели, ЗИП

Подающий механизм

- Система подачи толкающего типа
- Система подачи тянуще-толкающего типа
- Система тянущего типа



Подающий механизм

Диаметр
электродной
проволоки,
мм

0,8 1,0 1,2 1,4 1,6 2,0 2,5 3,0

Внутренний
диаметр
наконечника,
мм

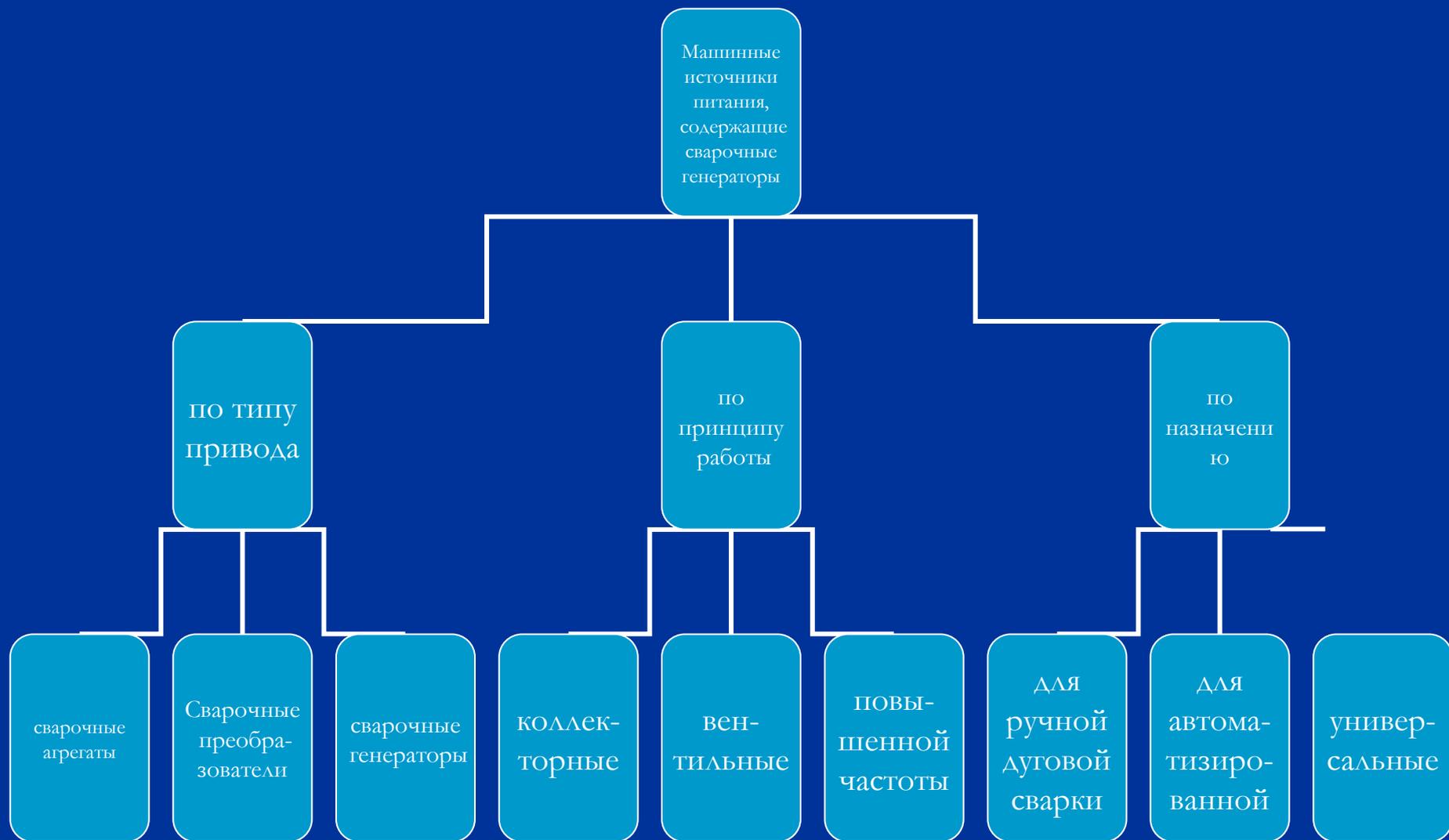
0,9 1,2 1,4 1,6 1,8 2,3 2,8 3,3

Сварочные горелки



ГДПГ

СВАРОЧНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ, ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И АГРЕГАТЫ



Сварочные преобразователи

- Преобразователи типов ПСО-315МУ₂, ПСО-300-2У₂ и ПД-502
- Преобразователь типа ПСГ-500-1У₃
- Сварочный преобразователь ПД-305У₂ с вентильным генератором



Сварочные агрегаты

- двигатель внутреннего сгорания;
- сварочный генератор;
- пульт управления с контрольно-измерительными приборами;
- реостат регулирования сварочного тока;
- топливный бак;
- аккумуляторная батарея для пуска двигателя агрегата или пускового двигателя



- Продолжительный режим работы
- Повторно-кратковременный режим

$$ПВ = \frac{T_P}{T_P + T_{II}} 100\%,$$

T_P —время работы; T_{II} —время паузы.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Общая схема установок для электронно-лучевой сварки

Основные энергетические параметры луча:

1. Электроны в электрическом поле излучателя приобретают энергию:

$$W_e = mv^2/2 = eU_a,$$

m , e , v – масса, заряд и скорость электрона;

U_a – анодное напряжение излучателя (электронной пушки).

2. Мощность электронного луча, передаваемая металлу

$$P_T = \eta I_L Y_a,$$

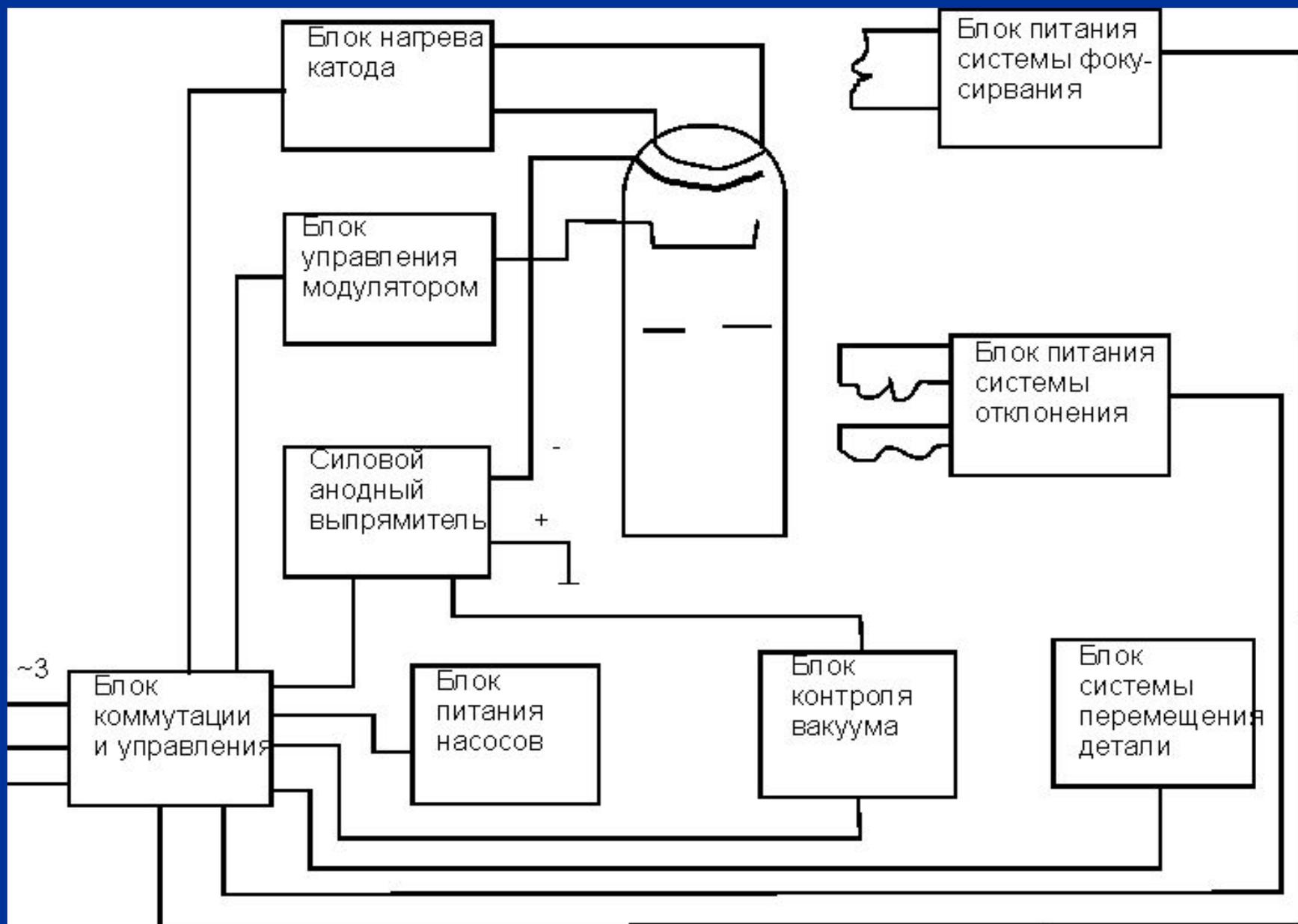
I_L – ток в луче; η – эффективный к.п.д.

3. Удельная мощность в луче:

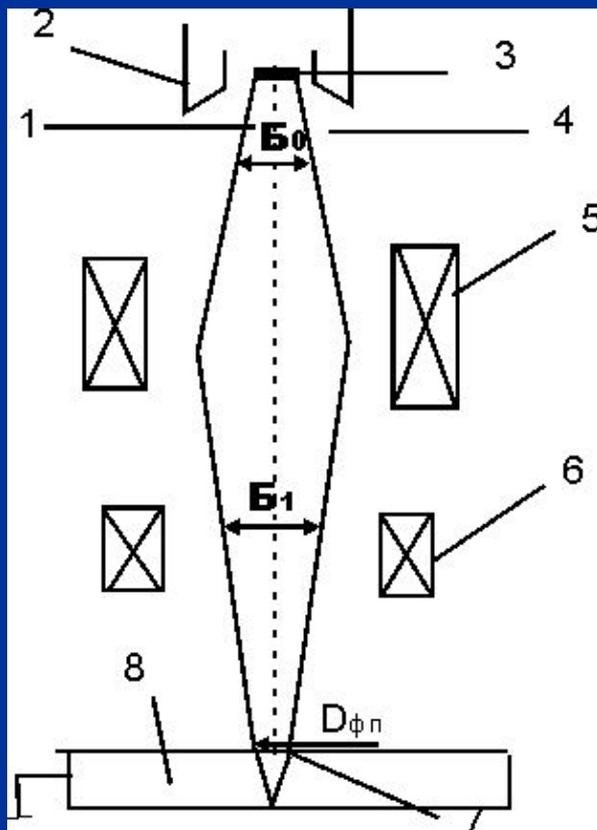
$$p_L = P_T / s_L = \eta I_L Y_a / (\pi r_L^2),$$

s_L , r_L – поперечное сечение и радиус луча на свариваемом изделии.

Блок-схема питания установки для ЭЛС



Электронные пушки



1 – электронный луч;

2 – прикатодный управляющий электрод (модулятор);

3 – катод;

4 – анод;

5 – магнитная линза;

6 -- система отклонения;

7 – фокусное пятно;

8 – изделие