

Способы сварки и наплавки

Достоинства способа:

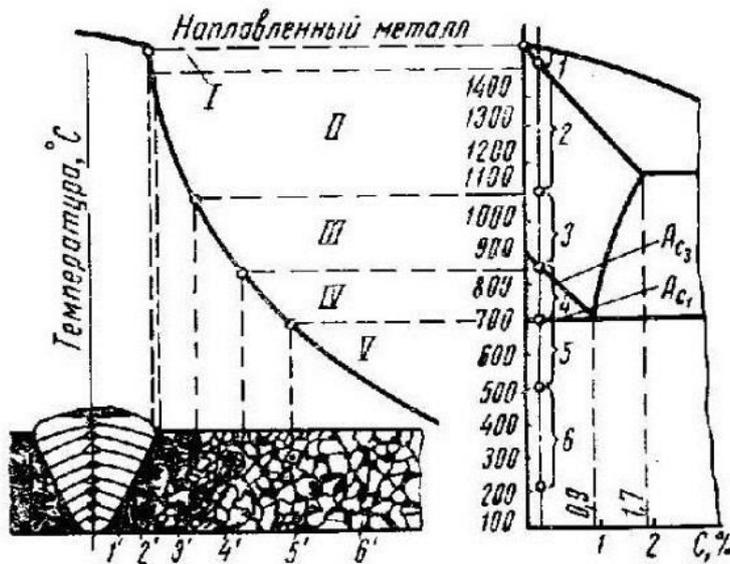
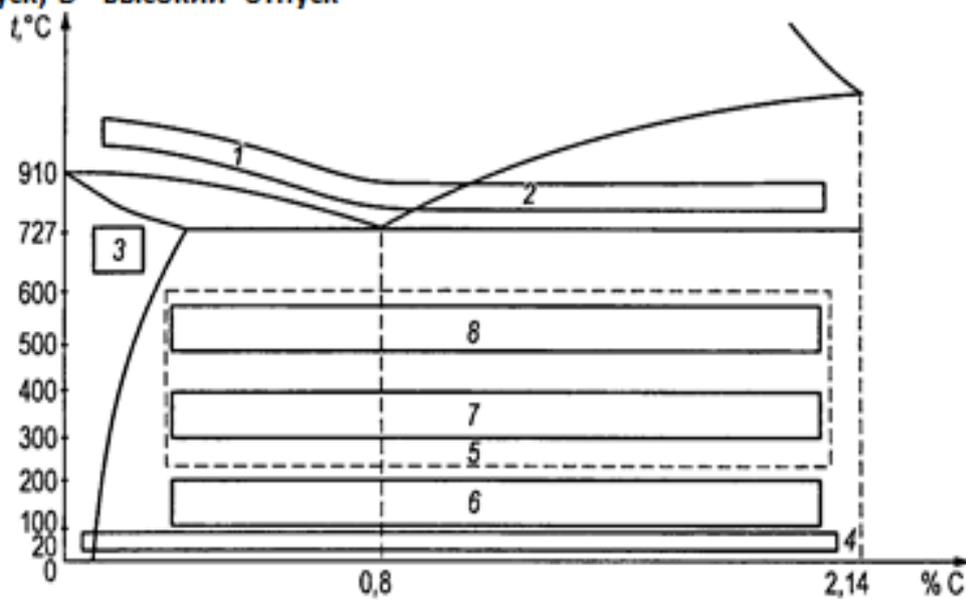
- + широкая универсальность; простота;
- + возможность использования различных материалов.

Недостатки:

- структурные изменения *Мев* зоне сварки за счет высокой температуры, которые приводят к образованию окислов, нитридов, карбидов *Me*, появлению структурных изменений, внутренних напряжений, микротрещин и **снижению усталостной прочности.**
- детали, обеспечивающие безопасность движения, таким способом восстанавливать нельзя.

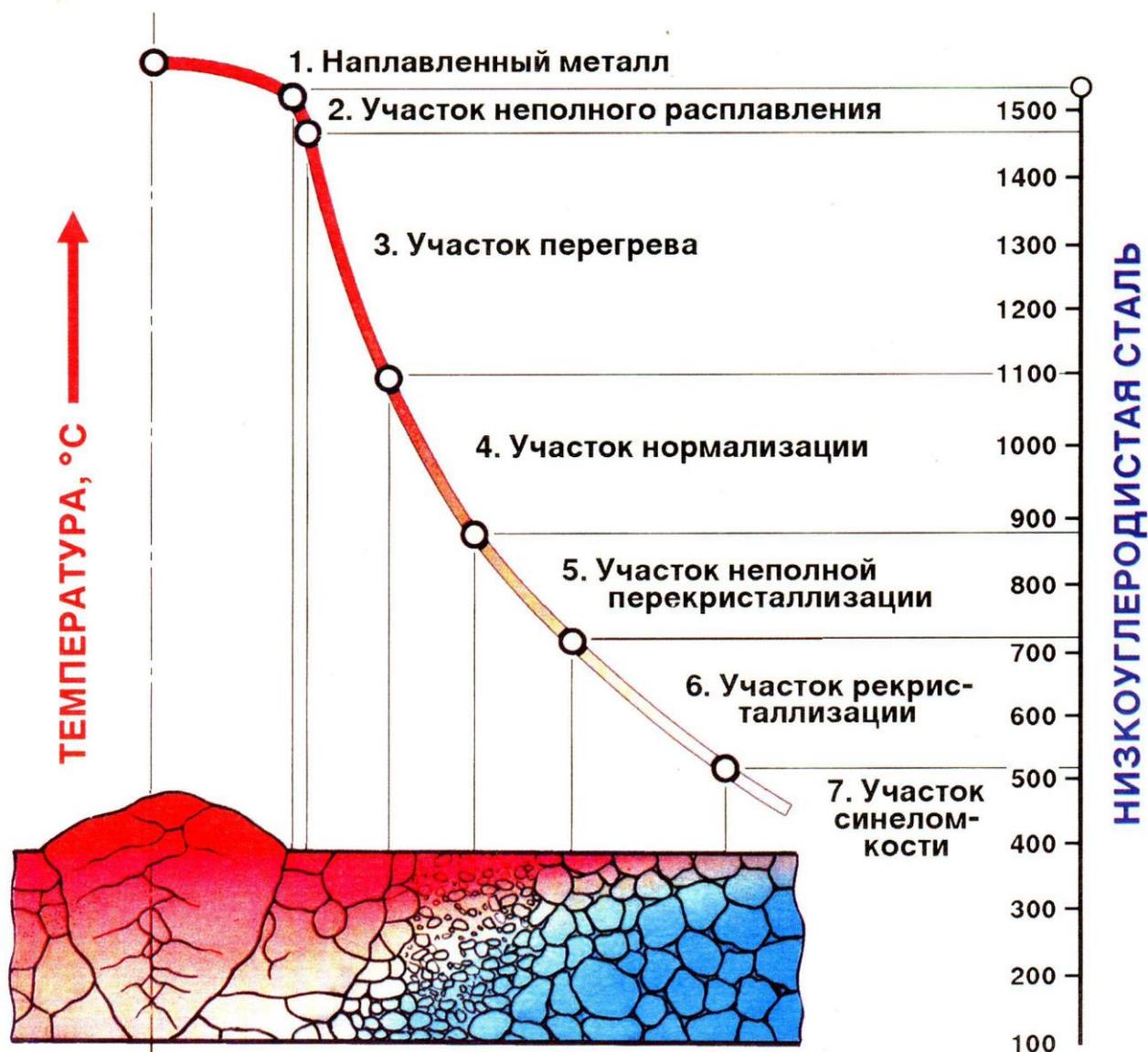
В процессе сварки в результате температурного воздействия появляются зоны термического влияния ***ЗТВ*** – ***это участок материала в зоне сварочного шва, который подвержен нагреву, в результате чего в этой зоне возникают структурные изменения, снижающие физико-механические свойства материала.***

Участок диаграммы состояния Fe - C со значениями температуры различных видов термической обработки углеродистой стали: 1 - полная закалка с полиморфным превращением; 2 - неполная закалка с полиморфным превращением; 3 - закалка без полиморфного превращения; 4 - естественное старение; 5 - искусственное старение; 6 - низкий отпуск; 7 - средний отпуск; 8 - высокий отпуск



Участки зоны термического влияния при среднеуглеродистой стали:

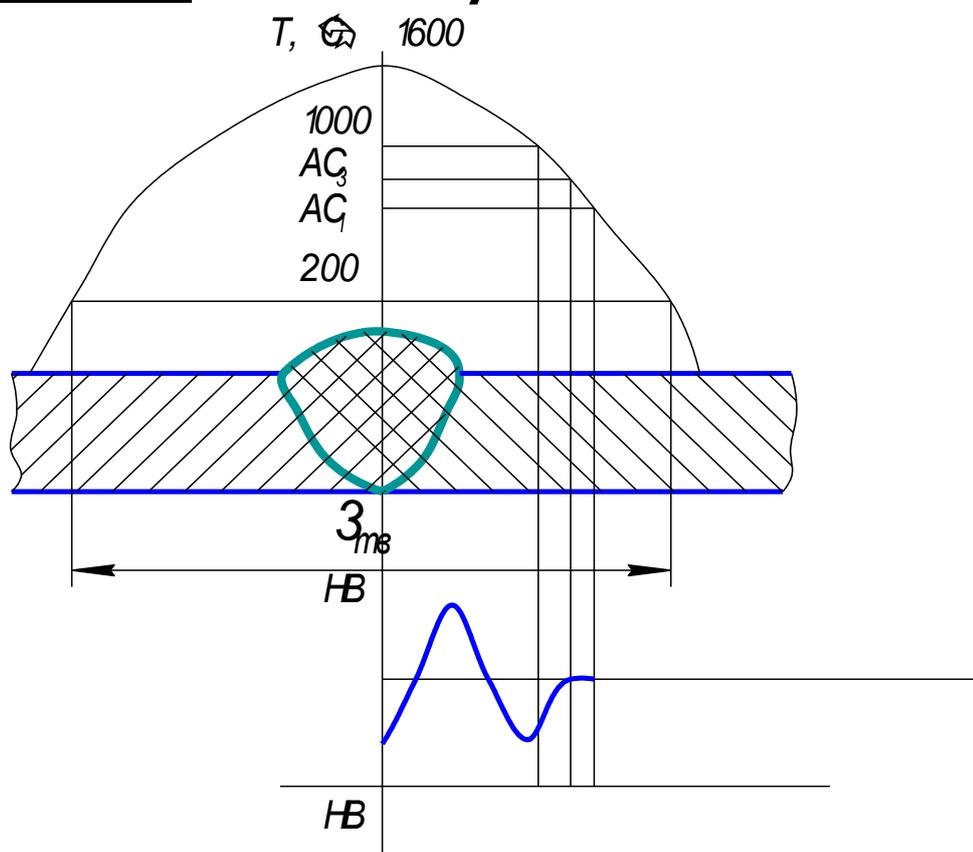
I — участок неполного расплавления; *II* — участок перегрева; *III* — участок нормализации; *IV* — участок неполной рекристаллизации; *V* — участок отпуска; *I-6* и *I'-6'* — структура металла, соответствующая участкам *I-V*



ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧАСТКОВ

№	СТРУКТУРА МЕТАЛЛА	Температура, °С	Ширина, мм
1	Столбчатая, литая, с пониженными механическими свойствами	1530±5	1-2 ширина шва
2	Рост зерна, образование игольчатой структуры с повышенной хрупкостью	1530-1470	0,1-0,4
3	Крупнозернистое строение с пониженной ударной вязкостью и пластичностью	1470-1100	3-4
4	Измельчение зерна, повышение механических свойств	1100-880	0,2-4,0
5	Смешанное строение из мелких и крупных зерен с пониженными механическими свойствами	880-720	0,1-3,0
6	Восстановление формы и размеров зерен металла	720-510	0,1-1,5
7	Структурных изменений не имеет	510-200	0,8-12

- 1500...1000** – зона полного структурного превращения;
- 1000...Ac3** - зона нормализации и закалики;
- Ac3...Ac1** – зона неполного превращения;
- Ac1...200** – зона отпуска



Изменение твердости в ЗТВ

Размеры ЗТВ

Вид сварки	ЗТВ, мм			Σ, мм
	Перегрев	Нормализация	Неполное превращение	
1. Электрод с качественным покрытием	2,2	1,6	2,2	6,0
2. Автоматическая	1,2	0,8...1,7	0,7	2,6

я				
3. Газовая	21,0	4,0	2,0	27
4. Сварка вСО ₂				1,0
5. Сварка в аргоне				0,5

Большое влияние на ЗТВ оказывает время воздействия сварки, условия сварки (флюс, шлак, сварочный газ), условия нагрева и охлаждения, а также легирующий состав.

СВАРИВАЕМОСТЬ СТАЛЕЙ

Свариваемость –это способность материалов образовывать качественное сварное соединение.

Стали с содержанием углерода до 0,3% свариваются без проблем, а с увеличением содержания углерода более 0,3% качество сварки ухудшается. Для обеспечения нормальной сварки таких сталей и чугуна необходимо наличие специальных технологических условий.

Хром в любом количестве образует тугоплавкие соединения и карбиды, снижая качество сварки.

Никель на качество сварки не влияет, он повышает пластичность *Me*.

Молибден способствует образованию закалочных структур, ухудшая качество сварки.

Ванадий и вольфрам усложняют сварку, образуя закалочные структуры.

Марганец при содержании менее 1,5% благоприятно влияет на качество сварки, при большем количестве приводит к образованию закалочных структур.

Титан (в сочетании с никелем) затрудняет сварку.

Сера и фосфор в очень небольших количествах (до 0,1%) затрудняют сварку.

Кремний при содержании до 0,8% никак не влияет на качество сварки, но при большем количестве способствует образованию закалочных структур и ухудшает сварку.

СВАРИВАЕМОСТЬ СТАЛЕЙ

15

СВАРИВАЕМОСТЬ - способность металлов образовывать качественное сварное соединение, удовлетворяющее эксплуатационным требованиям

ЭКВИВАЛЕНТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕРОДА $C_{эк}$ - количественная характеристика свариваемости. Она определяется по формуле:

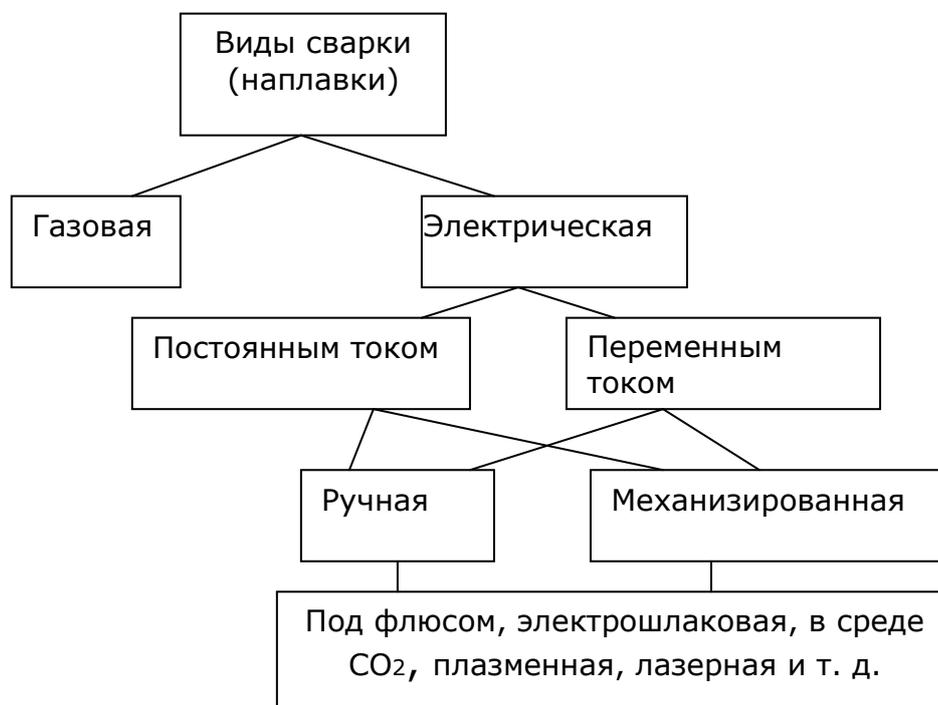
$$C_{эк} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15},$$

где C - содержание углерода, %;
Mn, Cr... - содержание легирующих элементов, %

ГРУППА СВАРИВАЕМОСТИ	$C_{эк}$ %	МАРКИ СТАЛЕЙ		
		Углеродистые	Легируемые	Высоколегируемые
I Хорошая	До 0,25 вкл.	ВСт1; ВСт2; ВСт3; ВСт4; Стали 08; 10; 15; 20; 25	15Г; 20Г; 15Х; 15ХА; 20Х; 15ХМ; 20ХГСА; 10ХСНД; 10ХГСНД; 15ХСНД	08Х20Н14С2; 20Х23Н18; 08Х18Н10; 12Х18Н9Т; 15Х5
II Удовлетворительная	Свыше 0,25 до 0,35 вкл.	ВСт5; Стали 30; 35	12ХН2; 12ХН3А; 20ХН3А; 20ХН; 20ХГСА; 30Х 30ХМ; 25ХГСА	30Х13; 12Х17; 25Х13Н2
III Ограниченная	Свыше 0,35 до 0,45 вкл.	ВСт6 Стали 40; 45	35Г; 40Г; 45Г; 40Г2; 35Х; 40Х; 45Х; 40ХМФА; 40ХН; 30ХГС; 30ХГСА; 35ХМ; 20Х2Н4МА	17Х18Н9; 12Х18Н9; 36Х18Н25С2; 40Х9С2
IV Плохая	Свыше 0,45	Стали 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85	50Г; 50Г2; 50Х; 50ХН; 45ХН3МФА; ХГС; 6ХС; 7Х3	40Х10С2М; 40Х13; 95Х18; 40Х14Н14В2М; 40Х10С2М

ГРУППА СВАРИВАЕМОСТИ	УСЛОВИЯ СВАРКИ
I	Без ограничений, в широком диапазоне режимов сварки независимо от толщины металла, жесткости конструкций, температуры окружающей среды
II	Сварка только при температуре окружающей среды не ниже - 5 °С, толщине металла менее 20 мм при отсутствии ветра
III	Сварка с предварительным или сопутствующим подогревом до 250 °С в жестком диапазоне режимов сварки
IV	Сварка с предварительным и сопутствующим подогревом, термообработкой после сварки

Классификация способов сварки и наплавки



Газовая сварка

Назначение – сварка и резка стальных, чугунных, титановых, алюминиевых деталей, тонколистового материала, деталей сложного профиля и др.

Применяются горючие газы:

- водород ($t=2000^{\circ}\text{C}$);
- пары бензина ($t=2800^{\circ}\text{C}$);
- пропан-бутан ($t=2500^{\circ}\text{C}$);
- ацетилен ($t=3000^{\circ}\text{C}$) – применяется очень широко.

Газовое пламя бывает:

- окислительное (избыток O_2);
- восстановительное (избыток горючего газа);

- нейтральное (соотношение O_2 и горючего газа 1:1)

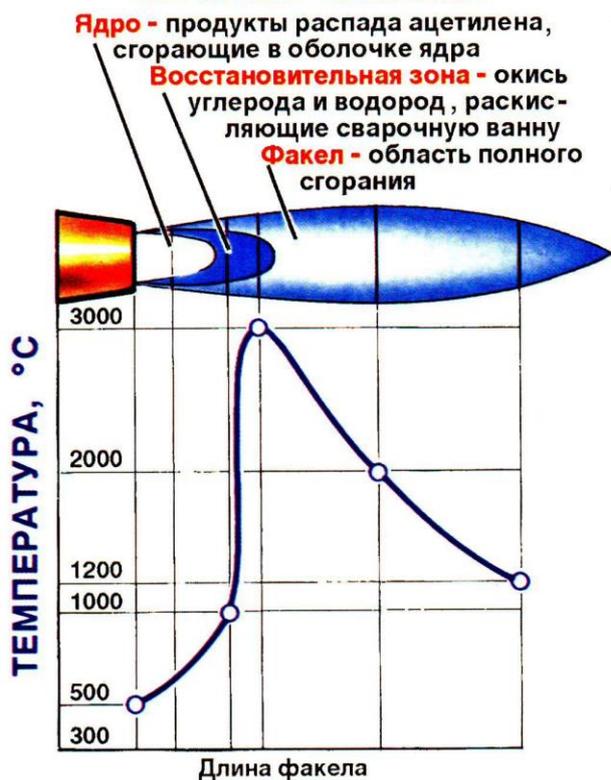
Восстановительное и нейтральное пламя используется при сварке, окислительное – при резке.

Горючие газы поставляются, как правило, в баллонах или вырабатываются в генераторах (ацетилен)

Химическая реакция, происходящая в ацетиленовом генераторе:



СТРОЕНИЕ ПЛАМЕНИ



ВИДЫ ПЛАМЕНИ

● **НОРМАЛЬНОЕ**
 соотношение ацетилена и кислорода от 1:1 до 1:1,1



Ядро - резко очерченное, цилиндрической формы с плавным закруглением, ярко светящейся оболочкой, четко выражены все три зоны. Используют для сварки большинства сталей, сплавов и цветных металлов

● **НАУГЛЕРОЖИВАЮЩЕЕ**
 соотношение ацетилена и кислорода более 1:0,95 (избыток ацетилена)

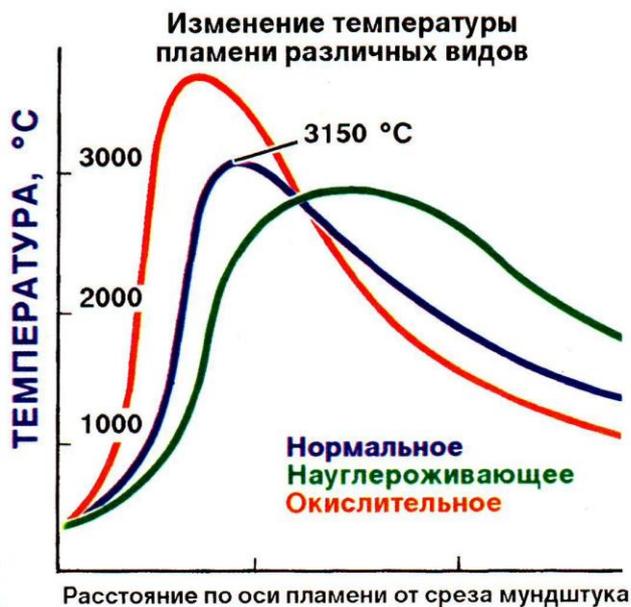


Ядро теряет резкость очертания, на конце появляется зеленый венчик, восстановительная зона бледнеет и почти сливается с ядром. Факел желтеет. Используют для сварки чугуна, наплавки твердыми сплавами

● **ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ**
 соотношение ацетилена и кислорода менее 1:1,3 (избыток кислорода)



Ядро конусообразное, укороченное, имеет менее резкие очертания, бледнеет. Пламя - синевато-фиолетовое, горит с шумом. Все зоны сокращаются по длине. Окисляет металл. Шов получается хрупким и пористым. Используют при сварке латуни



СОСТАВ ПЛАМЕНИ

Ацетилено-кислородное
 Пропан-бутан-кислородное
 Метан-кислородное

Максимальная температура, °С

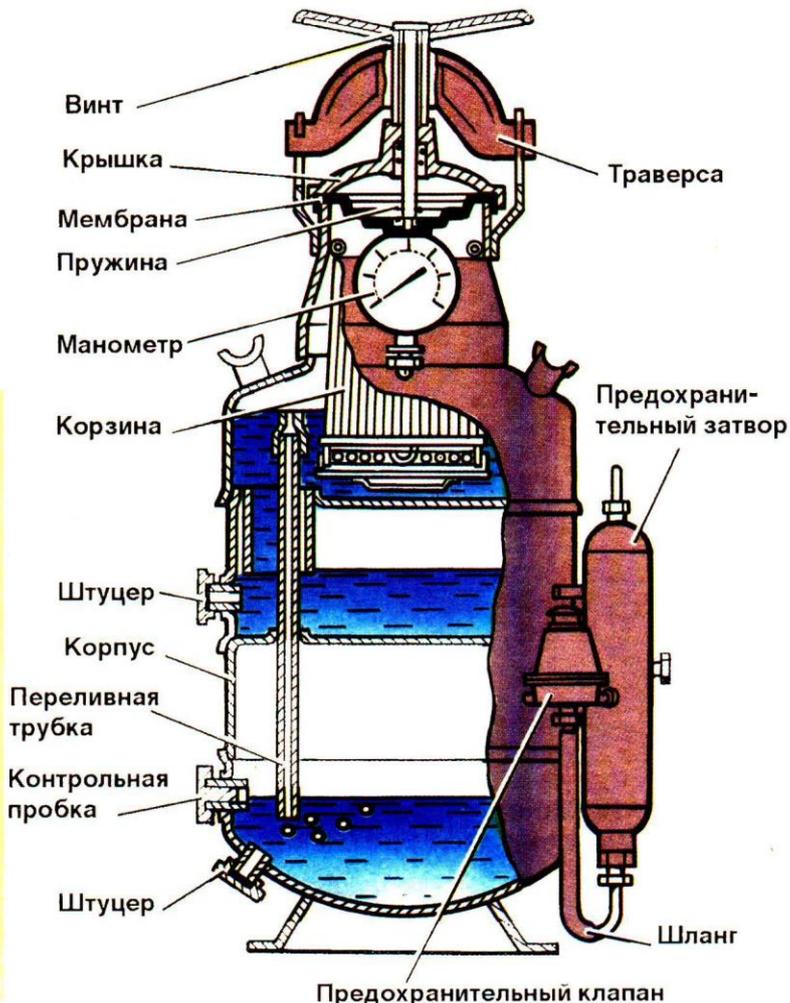
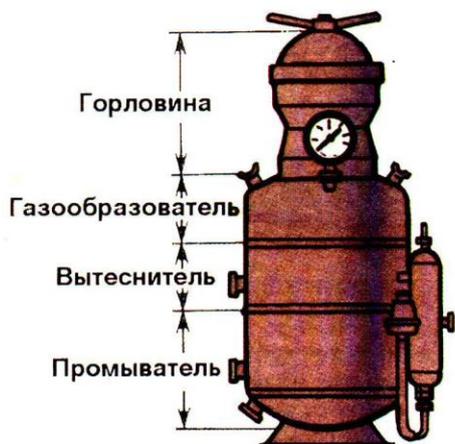
3150
 2400
 2150

Расстояние, на котором достигается максимальная температура

2-6 мм от конца ядра
 2,5 длины ядра от среза мундштука
 3-3,5 длины ядра от среза мундштука

МОЩНОСТЬ ПЛАМЕНИ - характеризуется количеством ацетилена, проходящего за 1 час через горелку, необходимым для расплавления 1 мм толщины свариваемого металла. Регулируется наконечниками и вентилями горелки

Ацетиленовый генератор - устройство для получения ацетилена (C_2H_2) путем взаимодействия карбида кальция с водой.
ВНИМАНИЕ: ацетилен образует с воздухом взрывоопасные смеси



ПОРЯДОК РАБОТЫ

1. Проводят внешний осмотр генератора, затвора, соединений
2. Заливают воду через горловину до уровня контрольной пробки
3. Загружают корзину карбидом кальция массой и грануляцией, соответствующими паспорту
4. Осторожно опускают корзину в генератор. При контакте с водой выделяется ацетилен, который вытесняет воздух из газообразователя (продувка)
5. Через 5-10 с крышку герметизируют, затягивая винт по часовой стрелке
6. В процессе образования ацетилена следят за показаниями манометра
7. При падении давления в генераторе его разряжают

ПРАВИЛА ОТКУПОРКИ БАРАБАНОВ С КАРБИДОМ КАЛЬЦИЯ



● При вскрытии барабана зубилом вырубку начинают со стороны, обратной продольному шву барабана. Зубило и молоток должны быть из материалов, не образующих искр

● При вскрытии барабана специальным ножом на место реза наносят слой тавота толщиной 2-3 мм

● Карбид кальция доставляют в герметичных бидонах. Допускается для разовой зарядки доставлять его в ведре, прикрытом брезентом или резиной

**РАБОТАТЬ
В РУКАВИЦАХ И ОЧКАХ**

Для сварки и резки используют газовые горелки со сменными мундштуками (№0...7). При этом расход ацетилена:

№0 – 20...60 л/ч;

№7 – до 2000 л/ч. Для резки используются большие наконечники, чтобы получить избыток O_2 .

ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМА



- Мощность пламени
- Вид пламени
- Диаметр присадочной проволоки

ВЫБОР ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ПЛАМЕНИ

Мощность пламени выбирают в зависимости от толщины свариваемого металла и его теплофизических свойств и регулируют подбором наконечника горелки

Номер наконечника горелки	000	00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Толщина свариваемой низкоуглеродистой стали, мм	0,05-0,1	0,1-0,25	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-4,0	4,0-7,0	7,0-11,0	11,0-17,0	17,0-30,0	30,0-80,0	св. 80,0

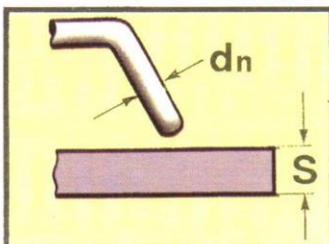
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА ПЛАМЕНИ

Вид пламени регулируют и устанавливают на глаз в зависимости от материала свариваемых деталей

- НОРМАЛЬНОЕ
- НАУГЛЕРОЖИВАЮЩЕЕ
- ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ

ПОКАЗАТЕЛЬ		СВАРИВАЕМЫЙ МЕТАЛЛ							
		Углеродистая сталь	Легированная сталь	Чугун	Медь	Латунь	Алюминий и его сплавы	Цинк	Бронза
Удельный расход (л/ч) на 1 мм толщины металла	ацетилен	100-130	75	100-120	150-200	100-130	75	15-20	70-150
	кислород	110-140	80-85	90-110	165-220	135-175	80-85	20-25	80-165
Соотношение ацетилена и кислорода		1:1,1	1:1,1	1:0,9	1:1,1	1:1,3	1:1,1	1:1,1	1:1,1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАМЕТРА ПРИСАДОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ



Для сварки низко- и среднеуглеродистой стали диаметр присадочной проволоки определяют по формулам в зависимости от способа сварки и толщины металла

При левом способе

$$d_n = S/2 + 1 \text{ (мм)}$$

При правом способе

$$d_n = S/2 \text{ (мм)}$$

В качестве присадочного материала при сварке используют:

- стальные прутки Св08, Св10 и т.д.;
- чугунные прутки марки А и Б;
- алюминиевые прутки типа АО и АЛ.

При сварке используют флюсы:

Для стали - бура ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$);

Для алюминия – флюсы щелочные на основе LiCl (растворяют Al_2O_3).

Электрическая сварка

Производится способом неплавящегося электрода (способ Бенардоса Н.Н. – 1882 г.) и способом плавящегося электрода (способ Славянова Н.Г. – 1888 г.) за счет тепла электрической дуги.

Прямая полярность:

„-“ – электрод-40% выделяемого тепла;

„+“ – деталь-60% выделяемого тепла.

Обратная полярность:

„+“ – электрод;

„-“ – деталь. Применяется для снижения нагрева детали. Почему ??

Прямой полярности отдают предпочтение, потому что деталь быстрее расплавляется.

Обратная полярность применяется при сварке тонких деталей, а также деталей из легированной стали, наплавке и др., когда деталь нельзя перегреть.

При наплавке – всегда обратная полярность.

При постоянном токе достигается более высокое качество сварки, чем при переменном.

СВАРОЧНАЯ ДУГА

ВОЗНИКНОВЕНИЕ

1

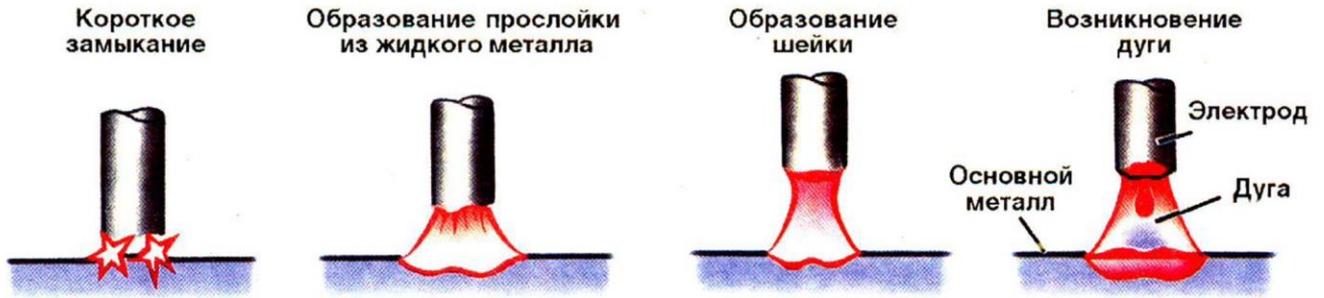
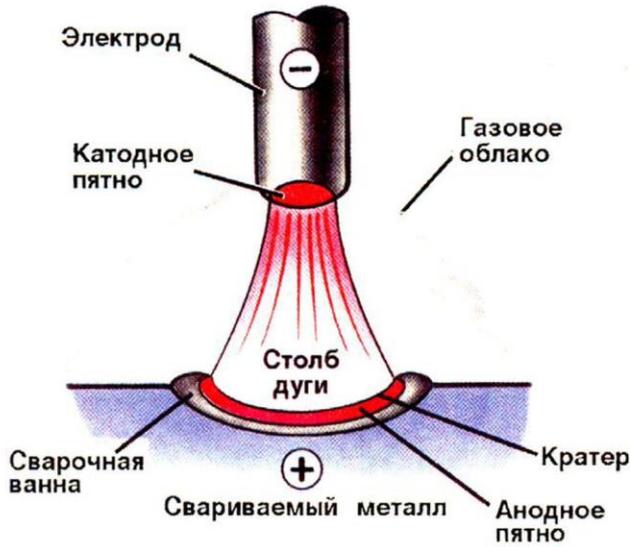


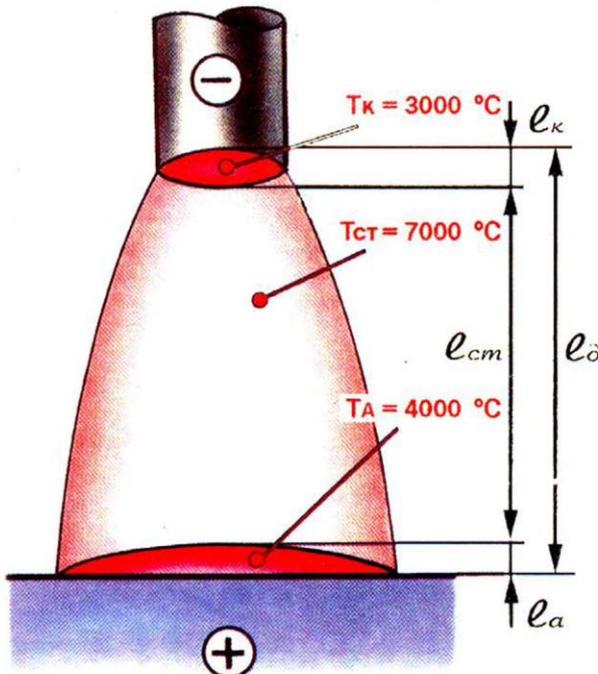
СХЕМА ГОРЕНИЯ



ПРОЦЕССЫ



СТРОЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ



- l_k - катодная область
- l_a - анодная область
- l_{cm} - столб дуги
- l_d - длина дуги
- $l_d = l_a + l_k + l_{cm}$
- $l_a \approx l_k = 10^{-5} \div 10^{-3} \text{ см}$

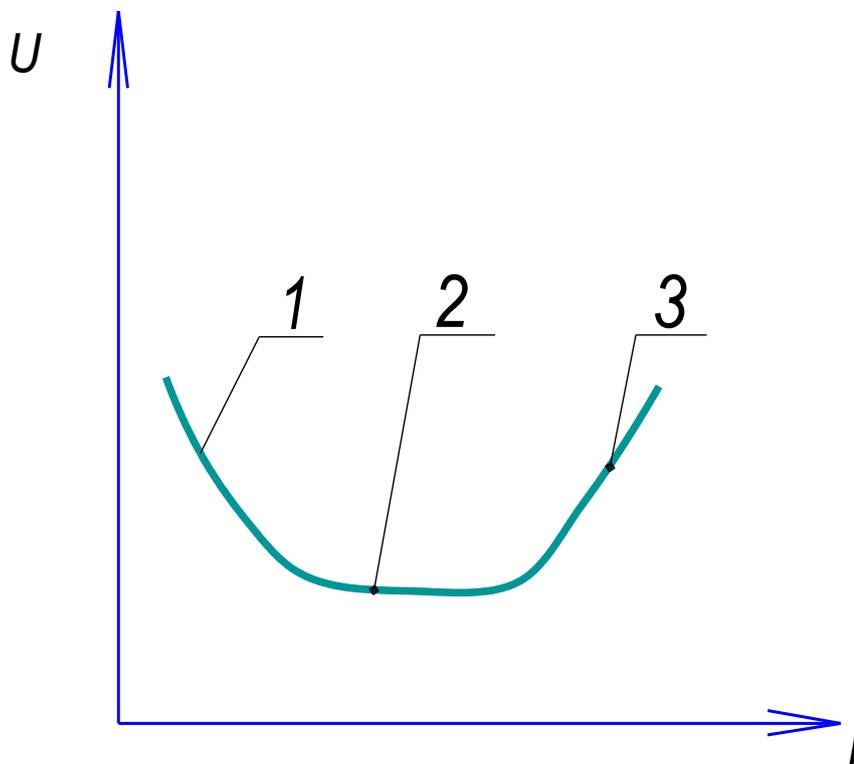
ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ ДУГИ

$$Q = 0,24 k I_{св} U_d,$$

где Q - тепловая мощность, кал/с;
 0,24 - коэффициент перевода электрических величин в тепловые, кал/Вт · с;
 k - коэффициент снижения мощности дуги при сварке на переменном токе (0,7-0,97);

$I_{св}$ - сварочный ток, А;
 U_d - напряжение на дуге, В

Электрическая дуга характеризуется статической вольтамперной (В-А) характеристикой $U_d=f(I)$.



Статическая В-А характеристика электрической дуги: 1 – падающая; 2 – жесткая; 3 – возрастающая.

$U_d = a + bL_d$ – падение напряжения в эл. дуге.

a и b – постоянные коэффициенты,

L_d – длина дуги, от которой зависит постоянство протекающего тока, т. е. качество сварки.

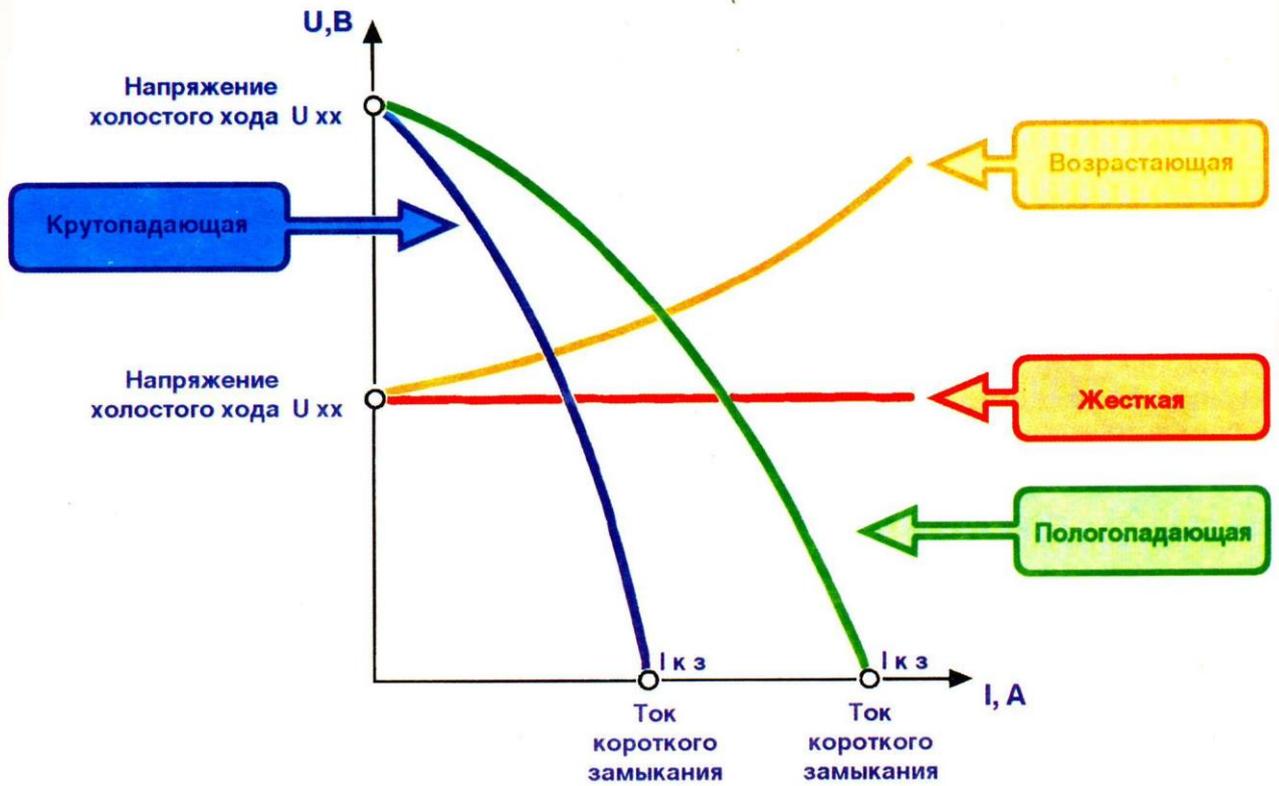
Устойчивость горения дуги зависит от соответствия внешней характеристики источника тока Вольт-Амперной характеристике дуги:

ручная сварка – крутопадающая характеристика.

механизированная сварка – жесткая хар-ка.

сварка в среде CO_2 и Ar – возрастающая.

ВНЕШНИЕ ВОЛЬТАМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДУГИ



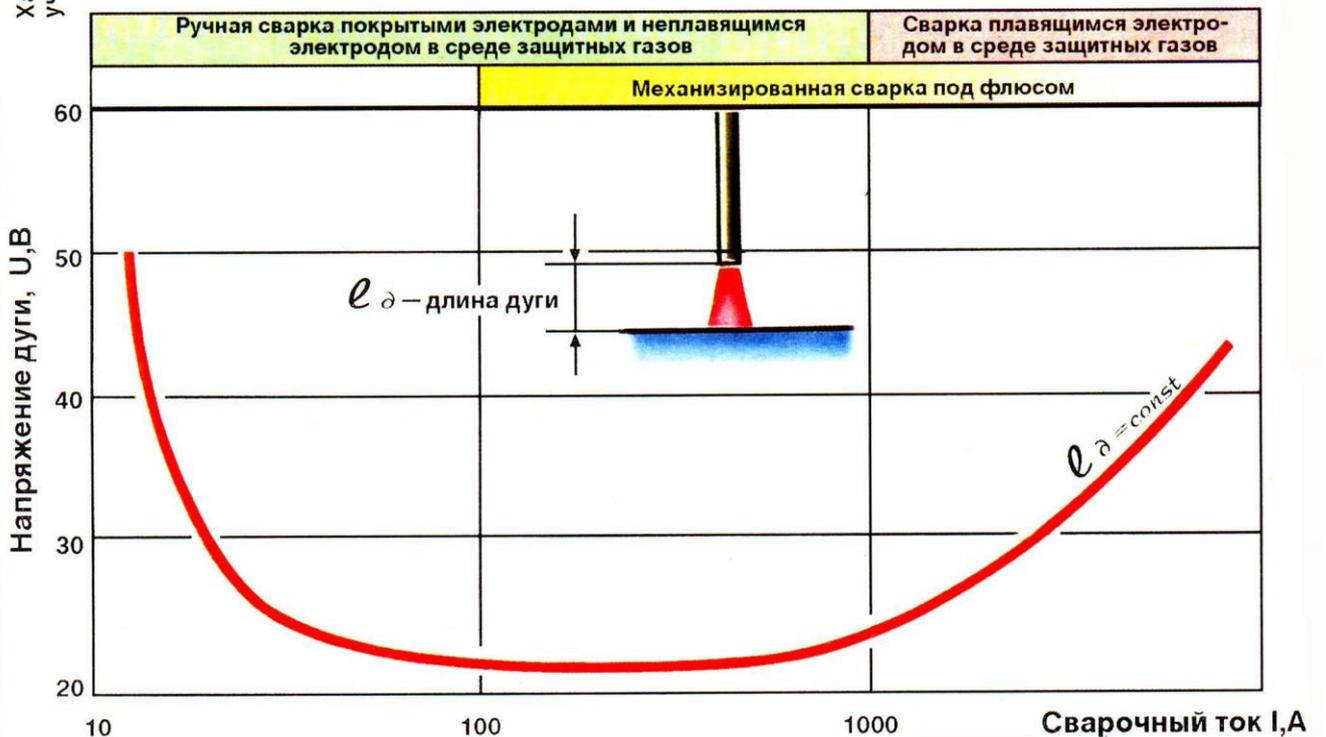
СТАТИЧЕСКАЯ ВОЛЬТАМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНОЙ ДУГИ

Характеристика участка кривой

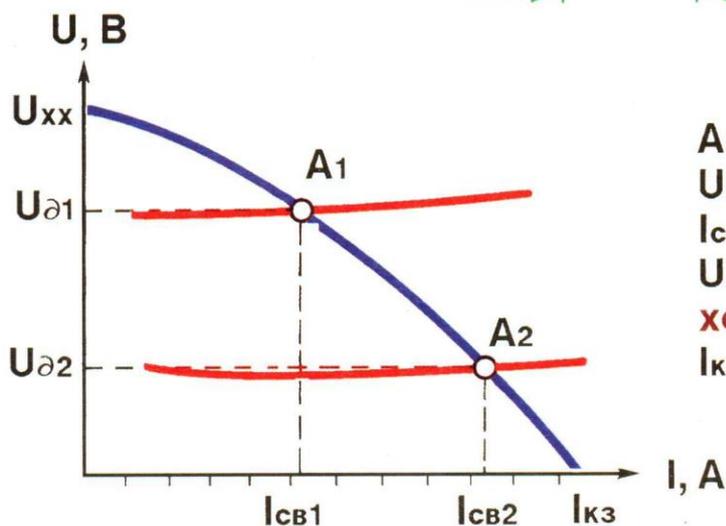
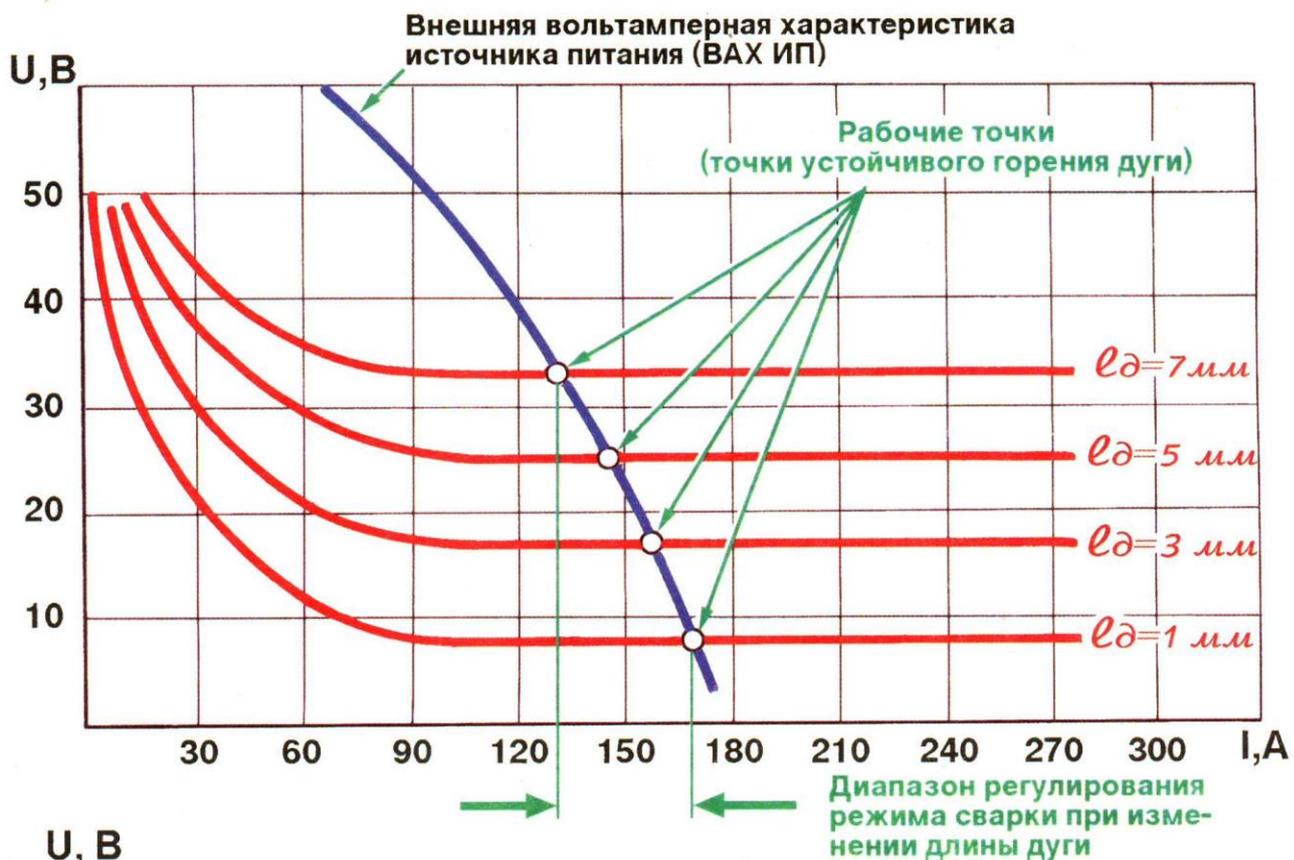
ПАДАЮЩАЯ. С увеличением тока напряжение резко падает, так как увеличивается площадь сечения столба дуги и его электропроводность

ЖЕСТКАЯ. С увеличением тока напряжение почти не изменяется, так как площадь сечения столба дуги увеличивается пропорционально току

ВОЗРАСТАЮЩАЯ. С увеличением тока напряжение возрастает, т.к. площадь катодного пятна не увеличивается из-за ограниченного сечения электрода



ВОЛЬТАМПЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДУГИ



A1; A2 - рабочие точки
 $U_{d1}; U_{d2}$ - напряжения на дуге
 $I_{св1}; I_{св2}$ - сварочный ток
 U_{xx} - напряжение холостого хода источника питания
 $I_{кз}$ - ток короткого замыкания

СООТВЕТВИЕ ВЫБРАННОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ВОЛЬТАМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ СВАРОЧНОЙ ДУГИ

СООТВЕТСТВУЕТ / НЕ СООТВЕТСТВУЕТ

Вольтамперная характеристика дуги	Внешняя вольтамперная характеристика источника питания			
	Кругопадающая	Пологопадающая	Жесткая	Возрастающая
Падающая				
Жесткая				
Возрастающая				

Для стабилизации горения дуги используют осцилляторы, работающие по принципу самоиндукции, которые включаются в сварочную цепь последовательно или параллельно.

Сварочные источники питания:

Трансформаторы ТС, ТД, ТСД и др.

Преобразователи типа ПС,

Сварочные выпрямители ВС, ВСГ, ВК. и др.

Напряжение холостого хода – 40... 60 вольт,

Напряжение при сварке – 10...20 вольт.

Каждый источник рассчитан на определенный режим работы: ПВ – продолжительность включения.

$$ПВ = \frac{t_{св}}{t_{св} + t_{паузы}} \%$$

$t_{св}$ – длительность непрерывного горения дуги

$t_{св} + t_{паузы}$ – длительность цикла (5...10 мин).

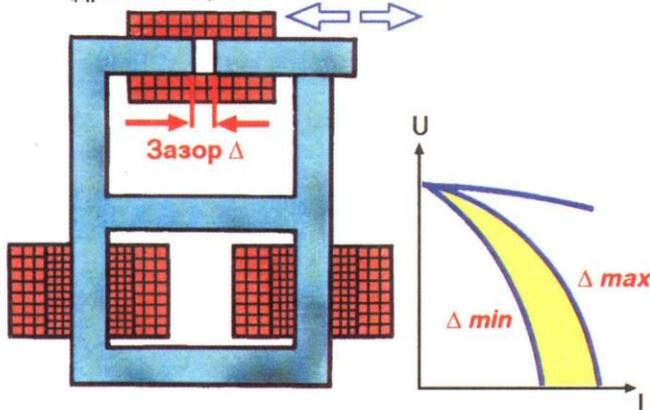
ПВ=15...100%.

СВАРОЧНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

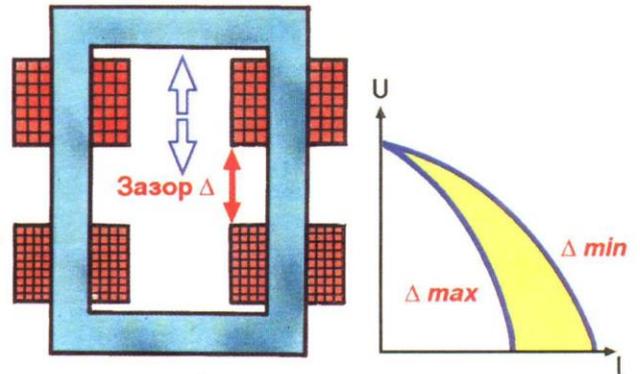


ФОРМИРОВАНИЕ ПАДАЮЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Трансформатор с нормальным магнитным рассеянием и отдельной реактивной катушкой (дресселем)

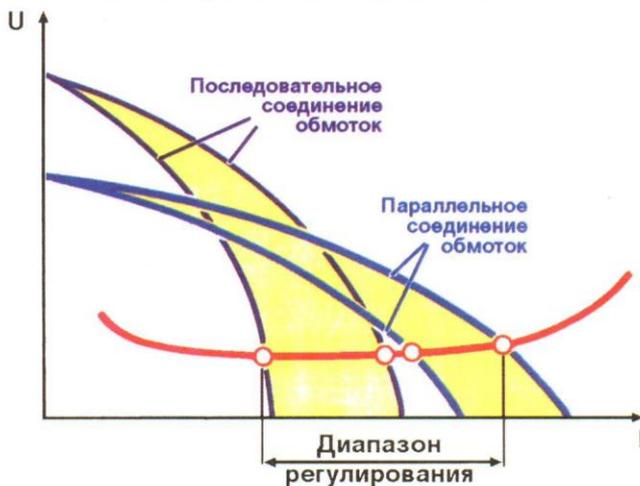


Трансформатор с увеличенным магнитным рассеянием и подвижными катушками

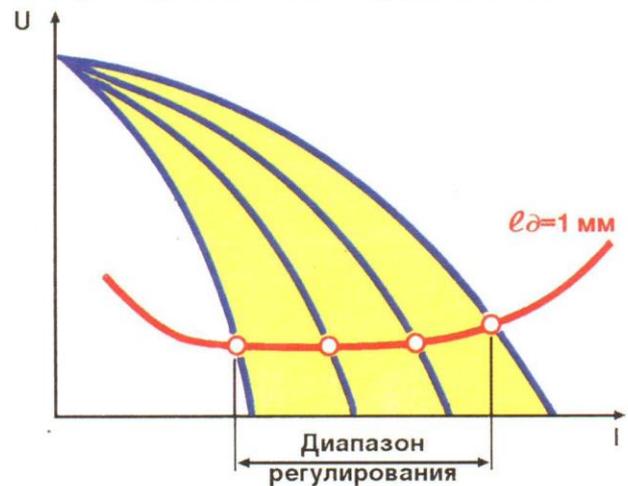


РЕГУЛИРОВАНИЕ СВАРОЧНОГО ТОКА

Ступенчато: за счет переключения числа витков первичной и вторичной обмоток



Плавно: за счет изменения зазора в катушке дросселя или между обмотками



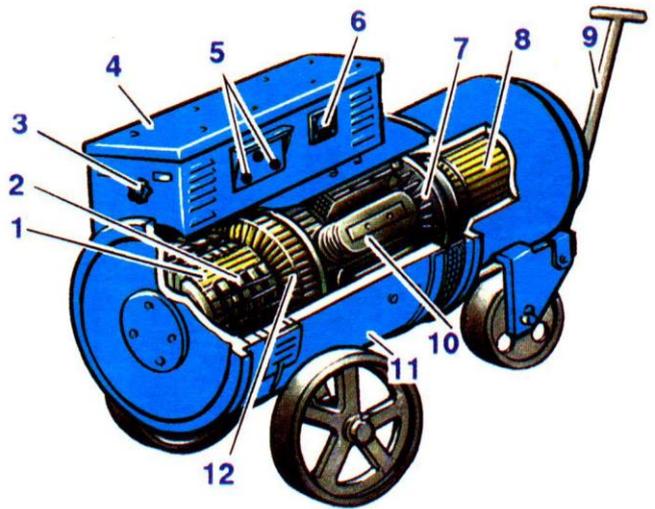
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

СВАРОЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

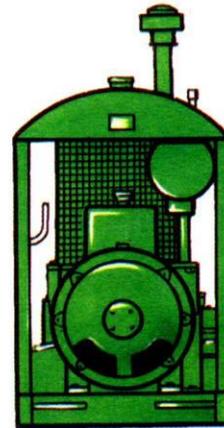
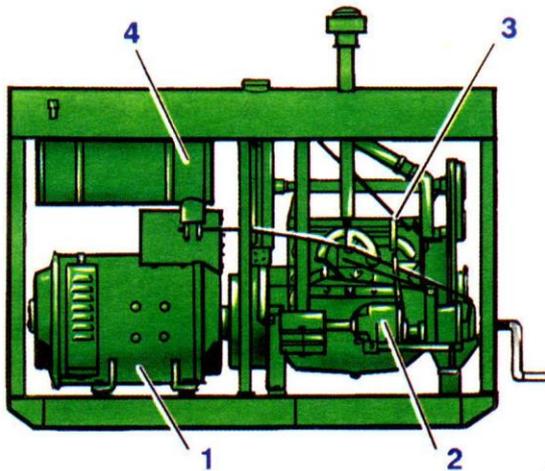
Преобразует механическую энергию электродвигателя в электрическую напряжением и диапазоном токов, необходимыми для сварки

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. Медные пластинки коллектора | . Вольтметр |
| 2. Щетки генератора | . Вентилятор |
| 3. Регулировочный реостат | . Трехфазный асинхронный двигатель |
| 4. Распределительное устройство | . Тяга |
| 5. Зажимы | . Магнитные полюсы |
| | . Корпус |
| | . Якорь |

Конструктивно состоит из трехфазного электродвигателя и сварочного генератора с независимым возбуждением



СВАРОЧНЫЙ АГРЕГАТ



Преобразует механическую энергию двигателя внутреннего сгорания (бензинового или дизельного) в электрическую напряжением и диапазоном токов, необходимыми для сварки

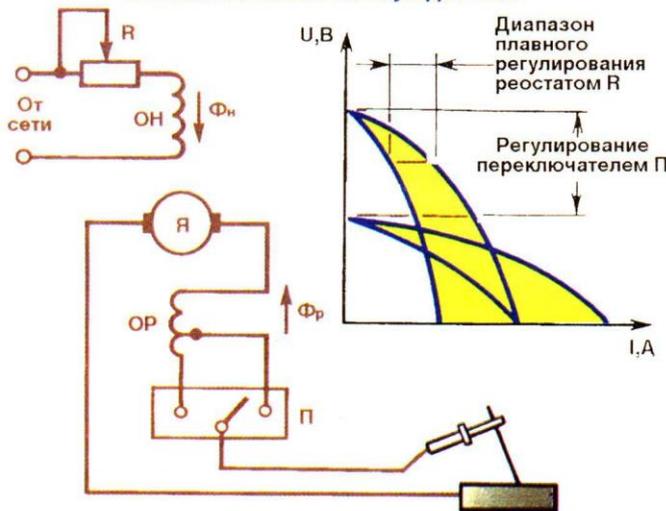
1. Генератор
2. Двигатель
3. Регулятор скорости вращения
4. Бак с горючим

Конструктивно состоит из двигателя внутреннего сгорания и сварочного генератора с самовозбуждением

СВАРОЧНЫЙ ГЕНЕРАТОР

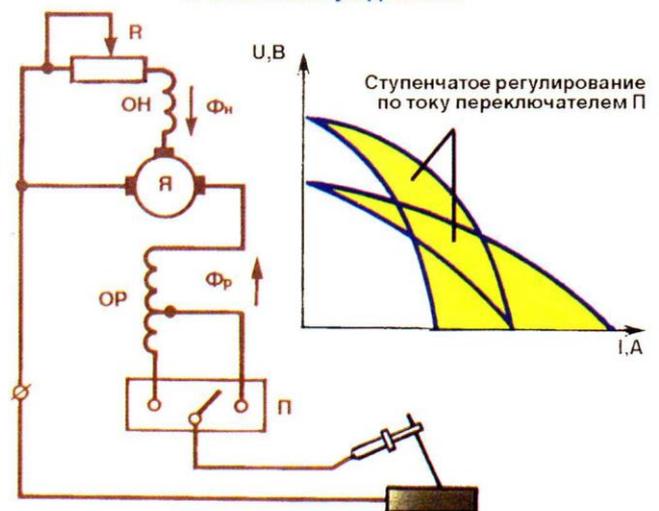
Является составной частью сварочных преобразователей и сварочных агрегатов

С независимым возбуждением



ОН - обмотка намагничивающая
ОР - обмотка размагничивающая

С самовозбуждением

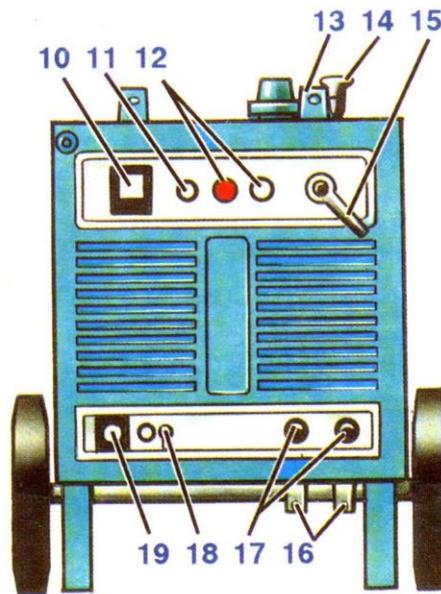
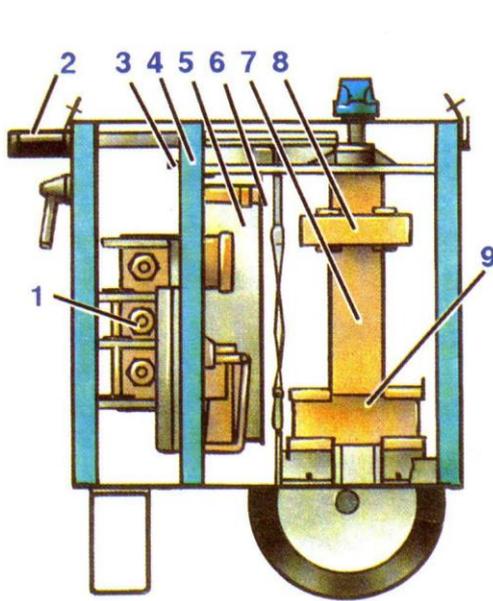


Φ_n - магнитный поток намагничивающей обмотки
 Φ_p - магнитный поток размагничивающей обмотки

СВАРОЧНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

8

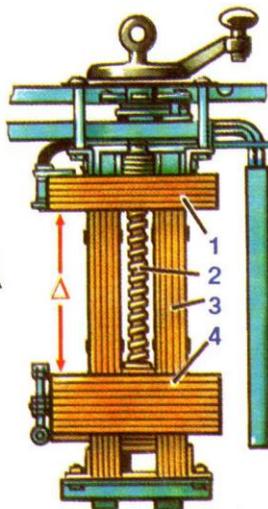
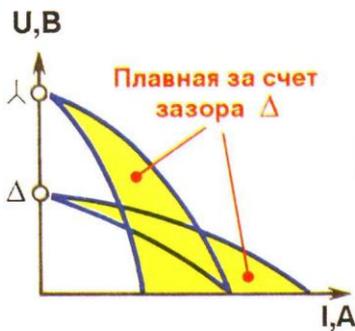
Преобразует переменный ток промышленной частоты в постоянный напряжением и величиной, необходимыми для сварки. Конструктивно состоит из трансформатора и выпрямительного блока



1. Выпрямительный блок
2. Выдвижные ручки
3. Предохранители
4. Блок аппаратуры
5. Вентилятор
6. Ветровое реле
7. Силовой трансформатор
8. Вторичная обмотка
9. Первичная обмотка
10. Амперметр
11. Лампа
12. Кнопки выключателя
13. Скобы
14. Рукоятка регулирования тока
15. Переключатель диапазонов тока
16. Шины заземления обратного провода
17. Токоразъемы
18. Болт заземления
19. Штепсельный разъем для подключения к сети

НЕУПРАВЛЯЕМЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

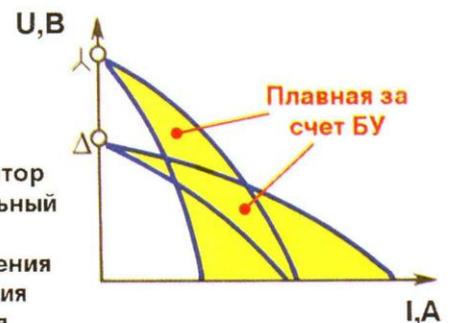
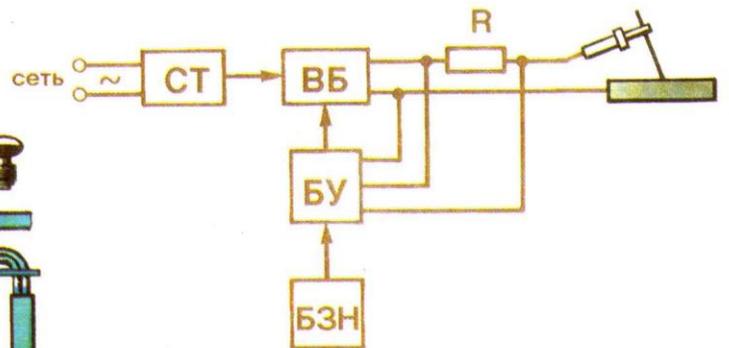
Выпрямительный блок состоит из силовых диодов. Регулировка режимов сварки комбинированная: ступенчатая за счет переключения обмоток со "звезды" на "треугольник" и плавная за счет изменения зазора между обмотками трансформатора



1. Вторичная обмотка
2. Ходовой винт
3. Сердечник трансформатора
4. Первичная обмотка

УПРАВЛЯЕМЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Выпрямительный блок состоит из тиристоров. Регулировка режимов сварки комбинированная: ступенчатая за счет переключения обмоток со "звезды" на "треугольник" и плавная блоком управления



- СТ - сварочный трансформатор
 ВБ - выпрямительный блок
 БУ - блок управления
 БЗН - блок задания напряжения

Электроды

В качестве плавящихся стержней при сварке применяется:

- сварочная проволока \varnothing 0,3...12 мм:
 - обычная - Св08, Св10, Св10Г;
 - легированная - Св 0,8 ГС; Св 10ХНМ; Св 08Х19Н10Г2;
- лента;
- порошковая проволока;
 - для меди - М-1, М-2 (чистая медь);
 - для чугуна - прутки А и Б;
 - для титана - ВТ1;



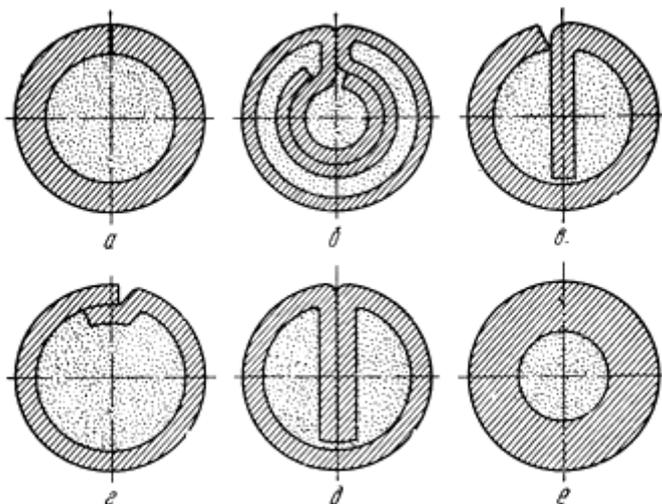
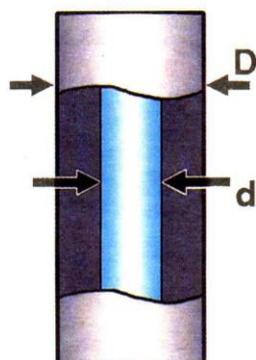


Рис. 1. Конструкция порошковых проволок:
 а – трубчатая; б – двухслойная; в – однозагибная; г – трубчатая с нахлестом; д – двухзагибная; е – трубчатая бесстыковая.

Ролик порошок провл

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОКРЫТЫХ ЭЛЕКТРОДОВ 17



ПО ТОЛЩИНЕ ПОКРЫТИЯ		ОБОЗНАЧЕНИЕ
С тонким покрытием	$D/d \leq 1,2$	М
Со средним покрытием	$1,2 < D/d \leq 1,45$	С
С толстым покрытием	$1,45 < D/d \leq 1,8$	Д
С особо толстым покрытием	$D/d > 1,8$	Г

ПРИМЕР УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА

Назначение: сварка углеродистых и низколегированных сталей

Тип электрода,
прочностная
характеристика 420 МПа

Марка электрода

Диаметр
электрода 3 мм

Покрытие
толстое

Э42А - УОНИ-13/45 - 3,0 - УД

ГОСТ 9466-75

E432(5) - Б 1 0

ГОСТ 9467-75

Группа индексов, указывающая
на прочностные характеристики
металла шва по ГОСТ 9467-75

Постоянный ток,
обратная полярность
Допустимое пространственное
положение - любое

Покрытие основное

Покрытия электродов бывают:

- а) тонкие 0,1...0,3 мм;
- б) качественные (толстые) 0,5...2,5 мм;

Состав покрытий:

- стабилизирующие....
- газообразующие....;
- шлакообразующие...;
- раскислители....;
- легирующие.....;
- связующие (силикатный клей).

Обозначение электродов: Э-42 – ОММ-5.

Э-42 – тип;

ОММ-5 – марка покрытия.

Применение электродов

Тип	Марка обмазки	спр, кг/мм ²	Ток	Область применения
Э-34	Меловая	34	~, =	Конструкционные, малоуглеродистые стали, неответственные соединения
Э-38	ОММ	38	~, =	
Э-42	- " -	42	~, =	
Э-42А	УОНИ	42	=	Конструкционные стали повышенной прочности
Э-50	- " -	50	=	
Э-50А	- " -	50	=	
Э-100	УЗ	-	=	Наплавка поверхностей различной твердости от 300 до 450 НВ
ЭИ-Х30	ОЗН	-	=	
Т540	-	-	=	

Электроды типа Т540 применяются при наплавке инструмента и быстроизнашивающихся деталей.

Выбор режимов сварки

Диаметр электрода: $d_{\text{э}} = 0,5 \cdot S$,
где S – толщина свариваемых деталей;

Сварочный ток: $I_{\text{СВ}} \cong 50 \cdot d_{\text{э}}$

Толщина детали, мм	1,5...2,0	5,0...10,0
Диаметр электрода, мм	1,5...2,5	4...6
Сварочный ток, А	100	140...150

Производительность сварки

$$: Q = K_{\text{н}} \cdot I \cdot t,$$

где: $K_{\text{н}}$ – коэффициент наплавки (для качественного электрода 10 г/1 А-ч);

t – время сварки.

Для вертикальных и потолочных швов сила тока снижается на 15%.