

Сущность флюсокислородной  
резки.

Билет 15 (2)

**Высоколегированные хромистые, хромоникелевые стали, чугун и цветные металлы не могут подвергаться обычной кислородной резке, так как они не удовлетворяют основным условиям резки. Хромистые и хромоникелевые нержавеющей стали на поверхности реза образуют тугоплавкие оксиды хрома с температурой плавления около 2000°C, которые препятствуют нормальному протеканию процесса резки. Поэтому кислородная резка этих сталей требует применения особых способов.**

**Чугун имеет температуру плавления ниже температуры горения, поэтому при обычной резке чугун будет плавиться, а не сгорать в кислороде. Содержащийся в чугуне кремний образует тугоплавкую окись кремния, которая также препятствует резке.**

**Цветные металлы (медь, алюминий, латунь, бронза) имеют большую теплопроводность, образуют тугоплавкие окислы и также не поддаются обычной газовой резке. Удалить тугоплавкие окислы можно либо переводом их в легкоплавкие, либо введением в зону реза дополнительной теплоты.**

**Для резки хромистых хромоникелевых нержавеющей сталей, чугуна и цветных металлов применяют способ кислородно-флюсовой резки, сущность которого заключается в том, что в разрез вместе с режущим кислородом вводится порошкообразный флюс, при сгорании которого выделяется дополнительная теплота и повышается температура в зоне реза. Кроме того, продукты сгорания флюса, взаимодействуя с тугоплавкими оксидами, образуют жидкотекучие шлаки, которые легко удаляются из зоны реза, не препятствуя нормальному протеканию процесса.**

Основным компонентом порошкообразных флюсов, применяемых при кислородно-флюсовой резке металлов, является железный порошок. Железный порошок при сгорании выделяет большое количество теплоты - около 1380 кДж/кг. При выборе железного порошка необходимо иметь в виду, что процесс резки зависит от его химического состава и его грануляции. При использовании порошков, содержащих до 0,4% углерода и до 0,6% кислорода, процесс резки нержавеющей стали протекает устойчиво. Дальнейшее увеличение содержания углерода и кислорода в порошке приводит к увеличению расхода порошка и ухудшению качества поверхности реза.

Вид резки	Состав, % по массе		
	железный порошок	алюминиевый порошок	алюминиево-магниевый порошок
Разделительная	100	-	-
	80-90	20-10	-
Поверхностная	-	-	60-80
	100	-	-
	-	-	25

Вид	Состав, % по массе			
	кислородно-флюсовой резки	железный порошок	алюминиевый порошок	феррофосфат
Резка меди	70-80	30-20	-	-
Резка латуни и бронзы	70-80	10-5	-	20-15
То же	65-75	20-15	15-10	-





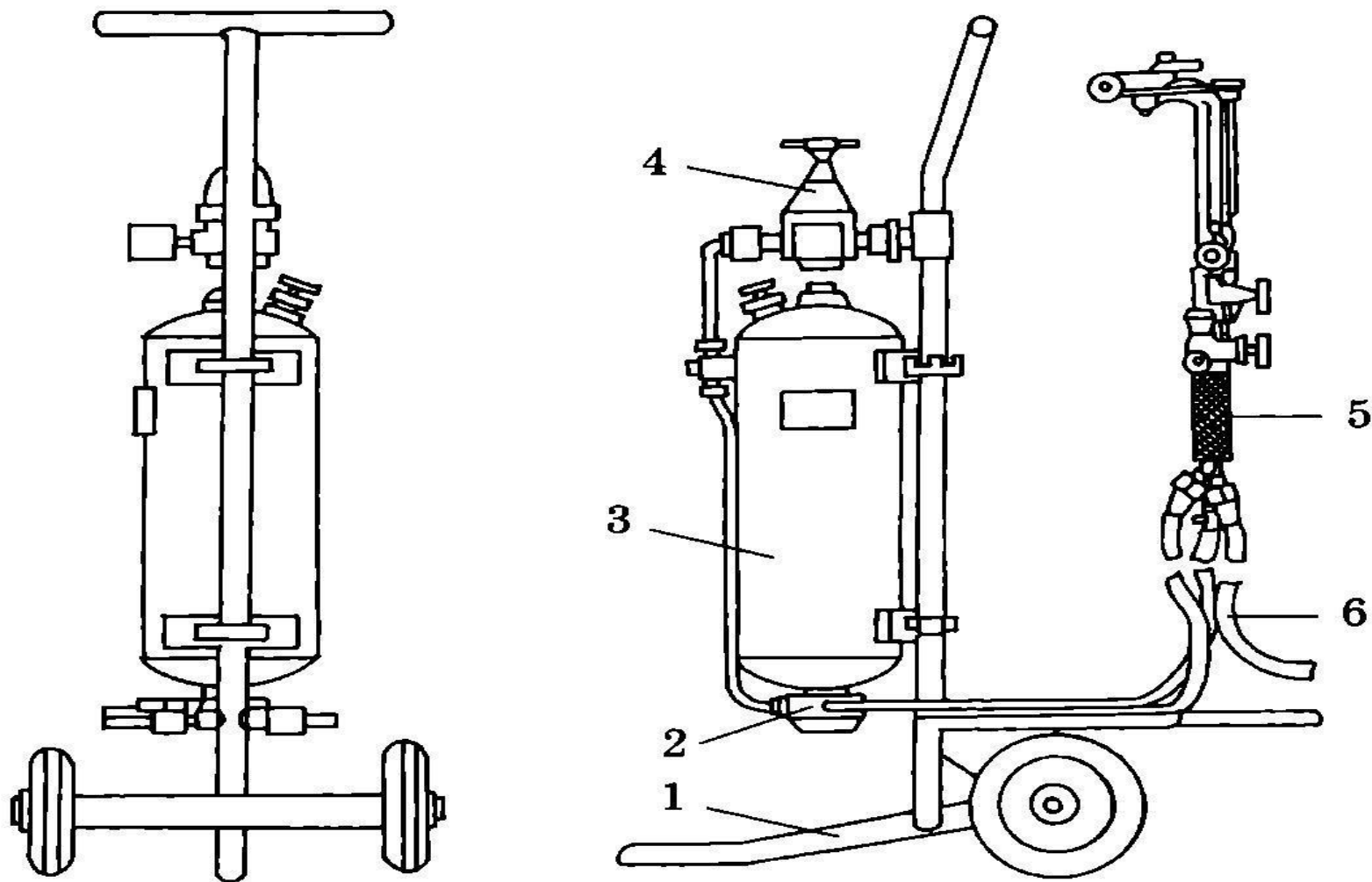
# КИСЛОРОДНО-ФЛЮСОВАЯ РЕЗКА

## УСТАНОВКА УРХС-5 ДЛЯ КИСЛОРОДНО-ФЛЮСОВОЙ РЕЗКИ



### ПРЕИМУЩЕСТВА УСТАНОВКИ УРХС-5

1. Применение схемы с внешней подачей флюса повышает устойчивость процесса, так как подача режущего кислорода и флюса производится независимо.
2. При подаче флюса наклонным устройством можно обеспечить точную дозировку малых количеств флюсового порошка.
3. Улучшается использование флюса, так как применяется более мелкий железный порошок с размером частиц не более 0.1 мм.
4. Подаваемый к разрезаемому металлу порошок попадает преимущественно на кромку, а не в зазор, и значительно нагревается, проходя через факел подогревающего пламени, что уменьшает расход флюса в 2-4 раза.
5. Уменьшается диаметр струи режущего кислорода, так как флюс не подается через центральный канал мундштука, что уменьшает ширину реза в 1,5-2 раза.
6. Возможность увеличения расхода режущего кислорода без увеличения расхода флюса, меньшая ширина реза и интенсивное флюсование окислов позволяют увеличить скорость резки в 1,5-2 раза.



Установка кислородно-флюсовой резки: 1 — тележка, 2 — циклон, 3 — флюсопитатель, 4 — редуктор кислорода, 5 — резак, 6 — шланги

**Технология сварки меди  
и медных сплавов.  
Билет 15 (1)**

## Трудности при сварке

Высокая теплопроводность меди (в 6 раз выше, чем у железа) осложняет сварку соединений с несимметричным теплоотводом;

Большая жидкотекучесть (в 2--2,5 раза выше, чем у стали) затрудняет сварку вертикальных и потолочных швов; Интенсивное окисление с образованием закиси меди ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), хорошо растворяемой в расплавленном металле, приводит к образованию трещин;

Активная способность меди поглощать газы (кислород и водород) при расплавлении приводит к пористости шва и горячим трещинам

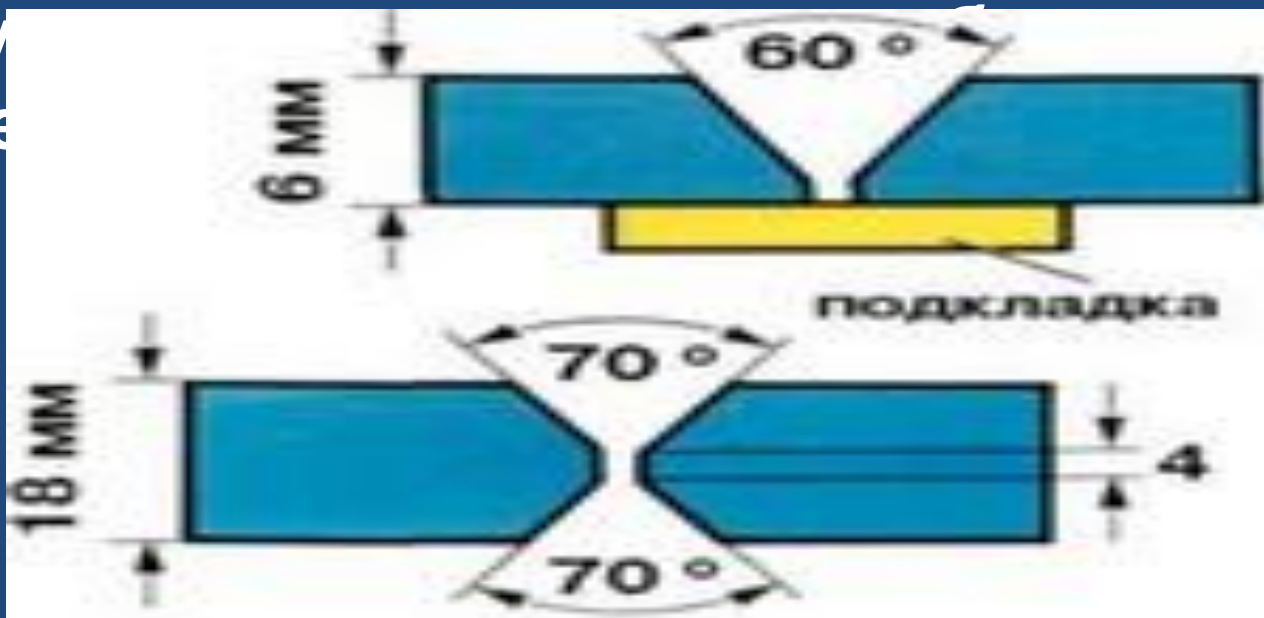
Большой коэффициент линейного расширения меди (в 1,5 раза выше чем у стали) влечет та

## Подготовка к сварке

Разделку меди и ее сплавов на мерные заготовки можно выполнять шлифовальной машинкой, трубрезом, на токарном или фрезерном станке, а также плазменно-дуговой резкой.

Кромки под сварку подготавливают механическим способом. Для меди толщиной

6-18 мм  
разде



**Свариваемые детали и присадочную проволоку очищают от окислов и загрязнений до металлического блеска и обезжиривают.**

**Механическую зачистку кромок выполняют наждачной бумагой, металлическими щетками и т.д. Использовать наждачную бумагу и абразивный камень с крупным зерном не рекомендуется.**

**Главное при сварке меди - защита сварочной ванны от кислорода. Она достигается при помощи раскисления фосфором, алюминием и серебром. Поэтому следует использовать электродную проволоку, легированную этими раскислителями.**

**Свариваемые кромки и присадочную проволоку можно очищать травлением в растворе,**

После травления промывают в воде и щелочи и сушкой горячим воздухом.

Предварительный подогрев конструкций с толщиной стенки 10-15 мм возможен газовым пламенем, рассредоточенной дугой или другими способами.

Сборку стыков под сварку ведут либо в приспособлениях, либо с помощью прихваток.

Зазор в стыкуемых заготовках соблюдают одинаковым на всем протяжении. Прихватки должны быть минимального сечения, чтобы в процессе сварки их можно было переплавить.

Поверхность прихваток необходимо очистить и осмотреть, чтобы на них не было горячих трещин. При сварке в нижнем положении

используют графитовые подкладки или медные

# Медь

сваривают с минимальным числом проходов.

Сварку ведут "углом вперед" справа налево. Для формирования обратной стороны шва стыковых соединений используют графитовые или медные водоохлаждаемые подкладки.

Двухсторонние соединения выполняют с формированием шва на весу или по подварочному шву наложенному ручной аргонодуговой



# Бронзы

Бронзы - сплавы меди с алюминием. Их обозначают двумя буквами "Бр" начальными буквами русских названий легирующих элементов и рядом чисел, указывающих содержание этих элементов в %.

Так, марка БрАЖМц 10-3-1,5 означает, что бронза содержит 10% алюминия, 3% железа, 1,5% марганца. В конце некоторых марок литейных бронз ставится буква "Л»

# Латуни

Сплавы меди с цинком - это латуни, или медноцинковые латуни. Для улучшения свойств в сплав добавляют Al, Mn, Ni, Fe, Sn, Si и др. Такие латуни называются специальными.

Латуни обозначают буквой "Л", справа от которой пишут буквенное обозначение специально вводимых элементов (кроме Zn). затем цифру, указывающую процент меди, и наконец, проценты специально вводимых добавок в той же последовательности, в какой записаны сами элементы. В маркировке элементы обозначаются русскими буквами: Л - алюминий, Б - бериллий, О - олово, С - свинец, Н - никель, Мц - марганец, К - кремний, Мг - магний, Х - хром, Ц - цинк.

Особенность сварки латуней - интенсивное испарение цинка при температуре  $907^{\circ}\text{C}$ . При этом ухудшаются механические свойства сварного соединения. Для уменьшения выгорания цинка эффективны сварка на пониженной мощности дуги, применение присадочной проволоки с кремнием, который создает на поверхности сварочной ванны окисную пленку ( $\text{SiO}_2$ ), препятствующую испарению цинка. ЛТ 96 - (томпак) означает медно-цинковую латунь с содержанием 96% меди и 4% цинка.

Л 68 - медноцинковая латунь с содержанием 68% меди и 32% цинка.

ЛАЖМц 70-6-3-1 - это специальная латунь с содержанием 70% меди, 6% алюминия, 3% железа

ТАБЛИЦА 27.1

СОСТАВ ФЛЮСОВ ДЛЯ СВАРКИ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ %  
(ПО МАССЕ)

Компоненты	Флюсы					
	1	2	3	4	5	6
Борная кислота	100	—	50	25	35	—
Бура безводная	—	100	50	75	50	56
Дифосфат натрия	—	—	—	—	15	—
Поташ безводный	—	—	—	—	—	22
Хлористый натрий	—	—	—	—	—	12

Марка свариваемого металла	Газ	Присадочный металл	
		марка	химический состав, % (по массе) или ГОСТ
М1, М2, М3	Азот	МРЗТЦр60,1-0,1-01—01	0,08—0,14 РЗМ, 0,08—0,04 Ti, 0,08—0,14 Zп, 0,08—0,14 В
БрХ0,8	Аргон, гелий	БрНЦр, БрХНТ, БрКМц3-1	ГОСТ 16130—77 ГОСТ 5222—72
	Аргон, гелий	БрНЦр, БрХНТ, БрНЦрТ	ГОСТ 16130—72
БрХНТ (сплав № 1)	То же	БрХНТ	ГОСТ 16130—72
БрХЦрТ (сплав № 4)	»	БрХНТ, БрХ0,7	ГОСТ 16130—72

## Режимы аргонодуговой сварки меди неплавящимся электродом

Тип электрода	Толщина металла	Диаметр электрода	Параметры	
			Величина сварочного тока	Длина сварочной дуги
Графитовый	2 мм	6 мм	125–200 А	5–8 мм
	5 мм	8 мм	200–350 А	10–15 мм
	8 мм	10 мм	300–450 А	15–20 мм
	13 мм	15 мм	450–700 А	25–30 мм
Покрытый	2 мм	2–3 мм	100–120 А	—
	3 мм	3–4 мм	120–160 А	—
	4 мм	4–5 мм	160–200 А	—
	5 мм	5–6 мм	240–300 А	—
	6 мм	6–7 мм	260–340 А	—
	8 мм	7–8 мм	380–400 А	—
	10 мм	7–8 мм	400–420 А	—



1. Почему не разрезаются газокислородной резкой высоколегированные стали , чугуны и цветные металлы .
2. Сущность флюсокислородной резки.
3. Роль железного порошка в ффлюсе для резки.
4. Состав отдельных флюсов.
5. Комплект установки флюсокислородной резки.
6. Трудности сварки меди.
7. Травление шва при сварке.
8. Особенности сварки латуней.
9. Техника сварки меди.
10. Техника сварки бронзы и латуней.