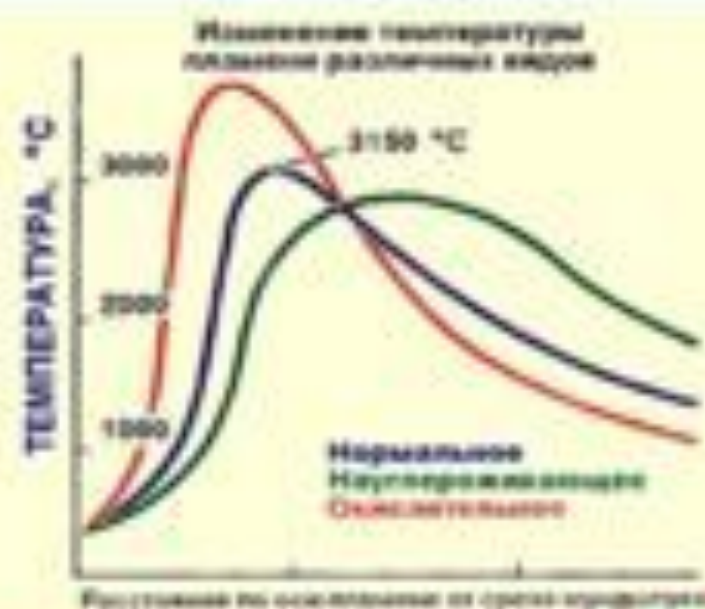


*Газовая*  
*сварка*

# Сварочное пламя

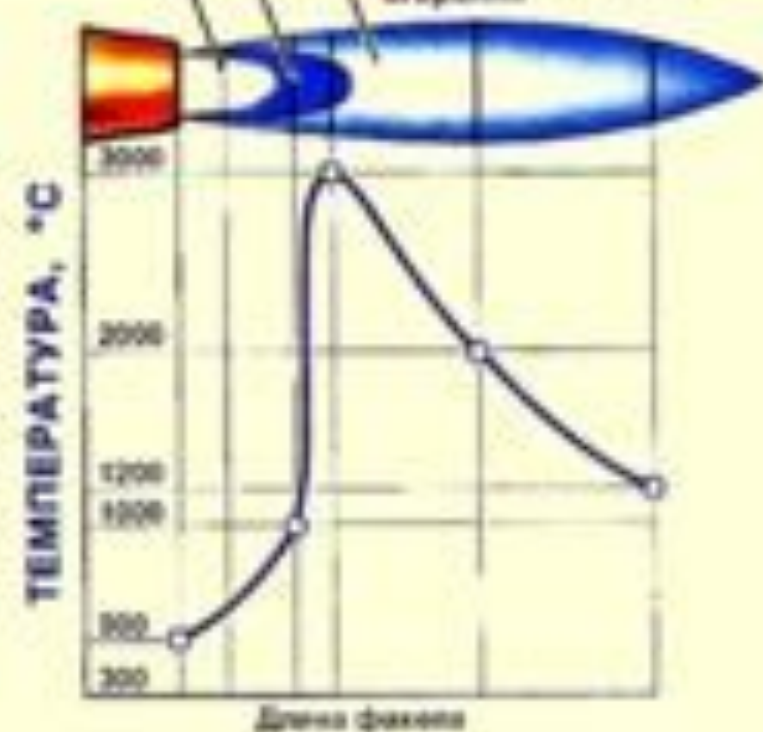


## СТРОЕНИЕ ПЛАМЕНИ

**Ядро** - продукты распада ацетилена, образующие оболочку ядра

**Восстановительная зона** - смесь углерода и водорода, раскисляющая сварочную ванну

**Факел** - область полного сгорания



Ацетилено-кислородное - 3150

Пропан-бутан-кислородное - 2400

Метан-кислородное - 2150

# Сварочное пламя

## ВРОДЫ ПЛАМЕНИ

- **НОРМАЛЬНОЕ**  
отношение азота  
и кислорода от 1:1 до 1:1,3



Радар - часть сварочного, цилиндрической формы с тупыми концами, имеет светящую оболочку, четко выражены все три зоны. Применяют для сварки высокоуглеродистой стали, чугуна и цветных металлов.

- **ОКСИЛЕТЯЩЕЕ**  
отношение азота  
и кислорода менее 1:1,3  
(избыток кислорода)



Адаптирующийся сварочный свет имеет более узкий сварочный факел. Радар - острый факеловый шар - острый. Он не расширяется по длине. Сильная окислительная среда получается крупная и пористая. Применяют при сварке стали.

- **НАУГЛЕРОЖИВЛЯЮЩЕЕ**  
отношение азота  
и кислорода более 1:0,99  
(избыток азота)



Радар имеет разную структуру, на конце по каплям разбрызгиваются, восстановительная зона бедная и имеет окислительный шар. Факел желтый. Применяют для сварки чугуна, низкоуглеродистой стали.

Расстояние, на которое достигнет восстановительная температура

- 2-6 мм от конца радара
- 2,5 длины радара от среза электродов
- 3-0,3 длины радара от среза электродов

# Типы редукторов

Кислородный редуктор



Ацетиленовый редуктор



Пропановый редуктор



Тип редуктора	Присоединение к вентилю	Давление на входе/выходе, МПа
Кислородный	Наводной гайкой	20/3
Ацетиленовый	Специальным хомутом	3/0,2
Пропановый	Наводной гайкой с левой резьбой	2,5/0,3

# Порядок зажигания горелки

**1** При открытых вентилях горелки установить рабочее давление по манометру редуктора (средние значения  $4 \text{ кгс/см}^2$  для кислорода и  $1 \text{ кгс/см}^2$  для ацетилена) в соответствии с толщиной свариваемого металла. Закрывать вентили



Открыть на 1/4 оборота кислородный, а затем на один оборот ацетиленовый вентили



Поджечь горючую смесь.

Пламя должно гореть устойчиво, не отрываясь от мундштука



Пламя регулируют ацетиленовым вентилем при полностью открытом кислородном

# Правый способ сварки

ПРИ ПРАВОМ СПОСОБЕ горелку перемещают слева направо, а присадочная проволока перемещается **вслед за горелкой**. Пламя направляют на уже сваренный участок шва. Мундштуком производят незначительные колебания. При сварке листов толщиной менее 8 мм мундштук перемещают вдоль оси шва без колебаний. Конец проволоки держат погруженным в сварочную ванну и спиралеобразными движениями перемешивают жидкий металл для облегчения удаления окислов и шлаков. Правый способ используют при толщинах металла более 3 мм с разделкой кромок. Тепло пламени рассеивается меньше, чем при левом способе



# Левый способ сварки



Угол разделки кромок можно уменьшить, особенно при больших толщинах

ПРИ ЛЕВОМ СПОСОБЕ горелку перемещают справа налево. Присадочная проволока находится **перед пламенем**, которое направлено на свариваемые кромки. Конец присадочной проволоки находится в восстановительной зоне. Этот способ применяют при сварке тонкостенных (до 3 мм) конструкций и при сварке легкоплавких металлов и сплавов

КАЧЕСТВО ШВА при правом способе сварки выше, чем при левом, так как металл лучше защищен факелом

# Кислородная резка



Ю.А.ДЕМЕНТЬЕВ  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
НАЧАЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
УЧИЛИЩЕ № 46»



*Резкой металлов* называют отделение частей (заготовок) от сортового, листового или литого металла.



□ Различают механическую (ножницами, пилами, резцами), ударную (рубка) и термическую резку.

✓ *Термической резкой* называют обработку металла (вырезку заготовок, строжку, создание отверстий) посредством нагрева. Паз, образующийся между частями металла в результате резки, называют *резом*.

✓ По форме и характеру реза может быть разделительная и поверхностная резка, по шероховатости поверхности реза - заготовительная и чистовая.

# Оборудование для кислородной резки



✓ При кислородной резке используют те же газы, что и при газопламенной сварке. Поэтому газовое оборудование (редукторы, баллоны) применяют такие же. Исключение составляют горелки для резки, которые называют *резаками*.

✓ Кроме того, поскольку процесс кислородной резки легче поддается механизации, чем газопламенная сварка, для резки создан ряд специализированных установок

Резаки служат для образования подогревающего пламени и подачи в зону резки кислорода.



Различают резаки для разделительной и поверхностной, для ручной, машинной и специальной резки, резаки ацетиленовые, для газов - заменителей ацетилена, для жидких горючих.

По принципу действия резаки делятся на инжекторные и равного давления, по величине давления кислорода - низкого и высокого давления.

Распространены универсальные инжекторные резаки «Факел», «Маяк-1», «Ракета-1».

# *Технология кислородной резки*



К параметрам режима кислородной резки относятся мощность пламени, давление режущего кислорода и скорость резки.

Мощность пламени характеризуется расходом горючего газа в единицу времени и зависит от толщины разрезаемого металла.

Мощность выбирают такой, чтобы обеспечить быстрый подогрев металла в начале резки до температуры воспламенения и необходимый нагрев при резке.

✓Для ручной резки мощность берут в 1,5...2 раза больше, чем при машинной.

✓При резке литья ее повышают в 3...4 раза, так как поверхность отливок покрыта песком и пригаром.

✓Для резки стали толщиной до 300 мм применяют нормальное пламя, для большей толщины - науглераживающее, с избытком ацетилена. Длина факела такого пламени должна быть больше толщины разрезаемого металла.

# Давление режущего кислорода



Зависит от толщины металла, от формы режущего сопла и от чистоты кислорода.

✓ При толщине 5...20 мм давление может составлять 0,3...0,4 МПа, при 60... 100 мм 0,7...0,9 МПа.

✓ Избыток давления, так же как и его недостаток, уменьшает производительность резки и ухудшает качество поверхности реза.

## Скорость резки должна соответствовать скорости окисления металла по толщине разрезаемого листа



- ✓ При замедленной скорости будут оплавляться верхние кромки разрезаемого листа и поток искр из реза будет вытекать с обратной стороны реза в направлении резки.
- ✓ Если скорость слишком большая, то пучок искр будет слабым и сильно отклонится в сторону, обратную направлению резки. Линия реза будет отклоняться от вертикали, отставать, возможно непрорезание металла.
- ✓ При нормальной скорости поток искр должен быть спокойным и почти параллельным струе режущего кислорода, он лишь немного отклоняется против направления резки. Уменьшение чистоты кислорода на 1 % снижает скорость резки на 20 %. Поэтому нужно применять для резки кислород чистотой не менее 93,5 %.

✓ При резке нужно поддерживать постоянное расстояние между мундштуком и поверхностью разрезаемого металла (см. табл.). Оно влияет на качество реза и зависит от толщины металла: при толщине 3...10 мм это расстояние лучше устанавливать 2...3 мм, при толщине 100...300 мм - 7...10 мм.

✓ Перед началом резки нужно подготовить разрезаемый лист. Он должен быть уложен на подкладки так, чтобы зазор между его нижней поверхностью и полом был не менее 100 мм плюс половина толщины разрезаемого металла.

Обычно резку производят в нижнем положении.



# Оптимальные расстояния между торцом мундштука и поверхностью разрезаемого металла

Толщина металла, мм	3...10	10...25	25...50	50...100	100...200	200...300
Расстояние, мм	3	4	4...5	4...6	5...8	7...10

При работе на газах—заменителях ацетилена — рекомендуемое расстояние увеличивают на 30...50%.

✓Кислородной резкой обрабатывают листы толщиной не менее 3 мм. При меньшей толщине сгораемого в зоне реза металла не достаточно для выделения нужного количества теплоты.

✓Процесс резки начинают с нагрева металла в начале реза до температуры воспламенения его в кислороде, затем пускают режущий кислород и, убедившись, что началось окисление металла по всей толщине, перемещают резак по линии реза. Если режут сталь толщиной до 50 мм, резак в начале реза устанавливают вертикально.

✓При большей толщине его вначале отклоняют от плоскости торца листа на  $5^\circ$ , а после начала резки увеличивают этот угол до  $20...30^\circ$  от вертикали, наклоняя резак в сторону, противоположную направлению реза.

Сложнее начать резку не с края, а с середины листа. В этом случае в начале реза должно быть отверстие.



При резке металла толщиной до 20 мм отверстие пробивают резакон. Для этого нагревают участок в начале реза так же, как и при резке с края листа. Затем, плавно открывая вентиль, пускают режущий кислород и закрывают подачу ацетилена - гасят подогревающее пламя. После того как отверстие образовалось, вновь пускают ацетилен, пламя загорается от раскаленного металла. Этот прием предохраняет от хлопков пламени и обратного удара. При толщине металла более 50 мм отверстие диаметром 5...10 мм высверливают. Пробивать отверстие желательно на участке листа, идущем после резки в отходы(см. табл.).

# Расстояние от точки начала пробивки до контура резки

Толщина металла, мм	3...10	10...25	25...50	50...100
Расстояние, мм	До 10	15...35	35...75	75...150

✓ Качество резки определяется ее точностью, формой реза, шероховатостью поверхности кромок и наличием грата на нижней кромке реза.



✓ Точность резки характеризуется отклонениями линии реза от заданного контура. Самые большие отклонения получаются при ручной резке без направляющих. Самый точный рез получают на машинах с программным фотоэлектронным и магнитным управлением.

✓ Величина отклонений зависит также от длины, толщины, состояния поверхности листа, формы вырезаемой заготовки и от квалификации резчика.

✓ ГОСТ 14732-80 предусмотрено три класса точности резки металла толщиной от 5 до 100 мм: первый - с предельными отклонениями от +1 до  $\pm 3$  мм в зависимости от размера вырезаемой заготовки, второй - от  $\pm 2$  до  $\pm 4,5$  мм и третий - от  $\pm 3,5$  до  $\pm 5,5$  мм.

