

ВЫБОР И ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РЕЗКИ



ВИДЫ РЕЗКИ МЕТАЛЛА

- 1. Резка металла малой толщины - до 5 мм;
- 2. Резка металла средней толщины – от 5 до 300мм;
- 3. Резка металла большой толщины – свыше 300мм.



ДЛЯ ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССА РЕЗКИ НЕОБХОДИМО:

1. Контакт между струей кислорода и жидким металлом;
2. Подогрев неокисленного металла до температуры воспламенения;
3. Выделение продуктами горения определенного количества теплоты, достаточного для создания на поверхности реза слоя расплавленного металла.

ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕССА ГАЗОКИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ:

1. Тщательно очистить поверхность по линии разреза и прилегающую к ней зону на 10-15 см. Необходимо удалить следы старой краски, масложировые пятна, смазочные материалы. Наличие таких загрязнений может стать причиной возгорания или даже взрыва. Следует также по возможности зачистить ржавчину. Она выступает в роли теплоизолятора и замедляет резание

ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕССА ГАЗОКИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ:

2. Со стороны тыльной поверхности разрезаемой детали следует предусмотреть свободное пространство в 5-10 см. Через него должна выходить газометаллическая струя. Если она будет отражаться обратно на деталь, возникнет нежелательная турбулентность газового потока. Это отрицательно скажется на скорости резания и может привести к термической деформации заготовки.

ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕССА ГАЗОКИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ:

3. Нельзя отклонять резак от вертикали более чем на 5° . Это приведет к искажению формы факела, снижению точности реза и качества поверхности

УСЛОВИЯ ДЛЯ ГАЗОКИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ

Разрезаемый материал должен иметь низкую теплопроводность. В противном случае тепло будет отводиться из рабочей зоны и температуры возгорания металла в месте проведения работы будет не достичь. Реакция не сможет начаться либо будет протекать нестабильно, увеличивая расход газа, снижая точность и качество поверхности реза.

УСЛОВИЯ ДЛЯ КИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ

температура плавления ($T_{\text{плав}}$) материала должна превышать температуру горения ($T_{\text{воспл}}$) в кислородной среде. Разница должна составлять не менее $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, чтобы исключить вытекание расплава и неоправданное расширение зоны разреза. Так, для конструкционных сплавов $T_{\text{плав}}=1540\text{ }^{\circ}\text{C}$, а $T_{\text{воспл}}=1150\text{ }^{\circ}\text{C}$. С увеличением содержания углерода температура плавления понижается. Это затрудняет резание чугунов и высокоуглеродистых сплавов обычным резаком.

УСЛОВИЯ ДЛЯ КИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ

$T_{\text{плав}}$ разрезаемого материала должна превышать $T_{\text{плав}}$ оксидных пленок на его поверхности. Тугоплавкая оксидная пленка будет препятствовать доступу кислорода к поверхности металла и реакция горения не сможет начаться. Так, оксиды хрома и конструкционная сталь 3 имеют температуры плавления соответственно 2270 и 1540 °С. Выходом из такой ситуации может быть применение флюсового порошка, вступающего в реакцию с оксидной пленкой и преобразующего ее в вещества с более низкой температурой плавления.

УСЛОВИЯ ДЛЯ КИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ

Оксиды, возникающие в процессе резания, должны иметь высокую жидкотекучесть. Если текучесть низкая, то они облепляют кромки линии разреза, препятствуя горению основного материала. Специально подобранный флюсовый порошок также помогает решить эту проблему, повышая текучесть оксидов. Но это приводит к удорожанию процесса.

Перечисленным условиям отвечают стали с содержанием углерода менее 0,5 %, хрома менее 5, марганца менее 4. Остальные примеси во внимание не берутся, поскольку мало влияют на процесс резки.

РАЗРЕЗАЕМОСТЬ МЕТАЛЛА. НИЖЕ ПРИВЕДЕНЫ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗРЕЗАЕМОСТИ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ.

Сталь	Характеристика разрезаемости.
Низкоуглеродистая	При содержании углерода до 0,3% резка без затруднений.
Среднеуглеродистая	С увеличением содержания углерода от 0,3 до 0,7% резка осложняется.
Высокоуглеродистая	При содержании углерода свыше 0,3% до 1% резка затруднена и требуется предварительный подогрев стали до 300-700С. При содержании углерода более 1-1,2% резка невозможна (без применения флюсов).

Высоколегированные стали кислородной резке не поддаются из-за образования в процессе резки тугоплавких оксидов, которые с трудом удаляются из полости реза (разреза).

Высокоуглеродистые, высоколегированные аустенистные, высокохромистые стали не поддаются газокислородной резке. В этом случае применяют кислородно-флюсовую или плазменно-дуговую резку.

Чугун не режется вследствие низкой температуры плавления и высокой температуры начала горения; он горит в кислороде в расплавленном состоянии, что исключает возможность получения качественного реза.

Цветные металлы также не поддаются процессу резки из-за высокой температуры плавления их оксидов и значительной теплопроводности.

Медь не режется вследствие высокой теплопроводности и незначительного количества теплоты, выделяющейся при её сгорании. Медь и её сплавы можно обрабатывать кислородно-флюсовой резкой.

Алюминий не режется по причине чрезмерной тугоплавкости образующегося оксида. Для алюминия и его сплавов применяют плазменную дуговую резку

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГАЗОКИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ

1. **Ацетилен**

2. **Заменители ацетилена** – Водород, природный газ, пропан-бутан, коксовый газ – применяют для обработки легкоплавких материалов (алюминий, магний и их сплавы, свинец).

3. **Кислород**

4. **Флюсы** – применяют для обработки высоколегированных сталей, цветных металлов и чугунов.

ПРИМЕНЕНИЕ АЦЕТИЛЕНО-КИСЛОРОДНОГО ПЛАМЕНИ

- Наибольшее применение получило ацетилено-кислородное пламя, температура которого выше, чем у всех других горючих газов - 3150°C .

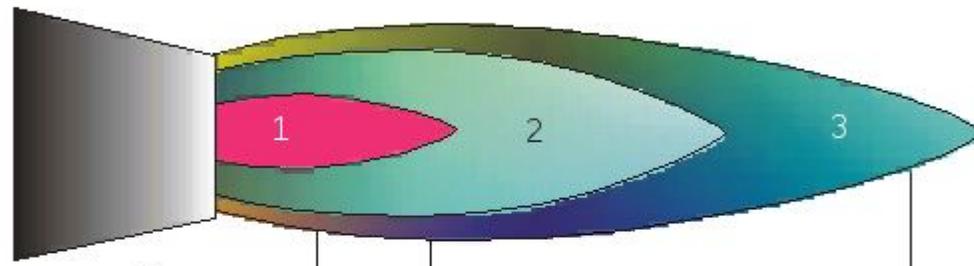
- Все горючие газы, кроме водорода, имеют пламя, в котором четко различимы три зоны.

Водородное пламя не имеет различимых зон.

1 - ядро (кислород + ацетилен)

2 - средняя зона (окись углерода + водород)

3 - факел (углекислый газ + пары воды)



ОТ СОСТАВА ГОРЮЧЕЙ СМЕСИ (АЦЕТИЛЕН+КИСЛОРОД) ЗАВИСИТ:

1. Внешний вид пламени;
2. Температура пламени;
3. Влияние пламени на свариваемый материал.

ВИДЫ ПЛАМЕНИ

НОРМАЛЬНОЕ

Состав – 1 объём ацетилена + 1,1 объём кислорода.

Внешний вид пламени – **ядро**

- резко очерченное,
- цилиндрической формы с плавным закруглением,
- ярко светящейся оболочкой,
- четко выражены все три зоны

Применение – сварка и резка сталей, цветных металлов и их сплавов.



ВИДЫ ПЛАМЕНИ

НАУГЛЕРОЖИВАЮЩЕЕ

Состав – 1 объём ацетилена + 0,95 объём кислорода

Внешний вид пламени – **ядро**

- теряет резкость очертания,
- на конце появляется зелёный венчик,
- восстановительная зона бледнеет и почти сливается с ядром,
- факел желтеет

Применение – сварка и резка чугуна, наплавка твердых сплавов.



ВИДЫ ПЛАМЕНИ

ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ

Состав – 1 объём ацетилена + 1,3 объём кислорода.

Внешний вид пламени – **ядро**

- конусообразное, укороченное, слабо очерченное бледное
- пламя синевато-фиолетовое, горит с шумом,
- все зоны сокращаются по длине,
- окисляет металл.

Применение – сварка и резка латуни.



ПОКАЗАТЕЛИ РЕЖИМА РЕЗКИ

Основными показателями режима резки являются:

- мощность пламени,
- давление режущего кислорода
- скорость резки.

От их выбора во многом зависят производительность и качество резки.

МОЩНОСТЬ ПЛАМЕНИ

Мощность пламени определяется толщиной разрезаемого металла, составом и состоянием стали (прокат или поковка).

При ручной резке из-за неравномерности перемещения резака обычно приходится в 1,2-2 раза увеличивать мощность пламени по сравнению с машинной. При резке литья следует повышать мощность пламени в 3-4 раза, так как поверхность отливок, как правило, покрыта песком и пригаром.

ВИД ПЛАМЕНИ

Для резки стали толщиной до 300 мм применяют нормальное пламя, а толщиной свыше 400 мм – подогревающее пламя с избытком ацетилена (науглероживающее) для увеличения длины факела и прогрева нижней части реза.

ДАВЛЕНИЕ

Давление режущего кислорода зависит от толщины разрезаемого металла, формы режущего сопла и чистоты кислорода. При повышении давления сверх нормативного скорость резки уменьшается, и качество поверхности реза ухудшается. Соответственно увеличивается расход кислорода.

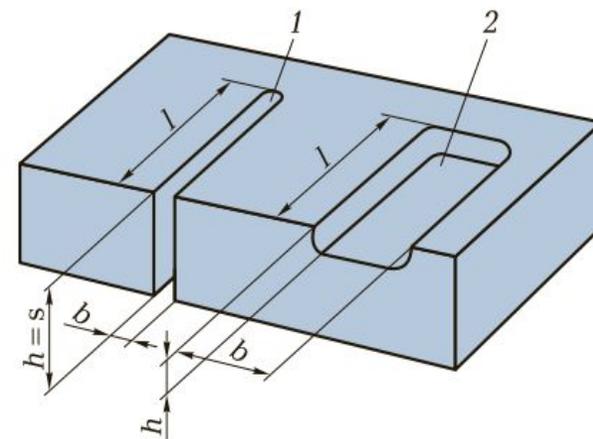
СКОРОСТЬ

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

- При замедленной скорости происходит оплавление верхних кромок разрезаемого листа и расплавленные шлаки (оксиды) вылетают из разреза в виде потока искр в направлении резки.
- Слишком большая скорость характеризуется слабым вылетом пучка искр из разреза в сторону, обратную направлению резки, и значительным «отставанием» линий реза от вертикали. Возможно непрорезание металла.
- При нормальной скорости резки поток искр и шлака с обратной стороны разрезаемого листа сравнительно небольшой и направлен почти параллельно кислородной струе.

РАЗЛИЧАЮТ ДВА ТИПА КИСЛОРОДНОЙ РЕЗКИ:

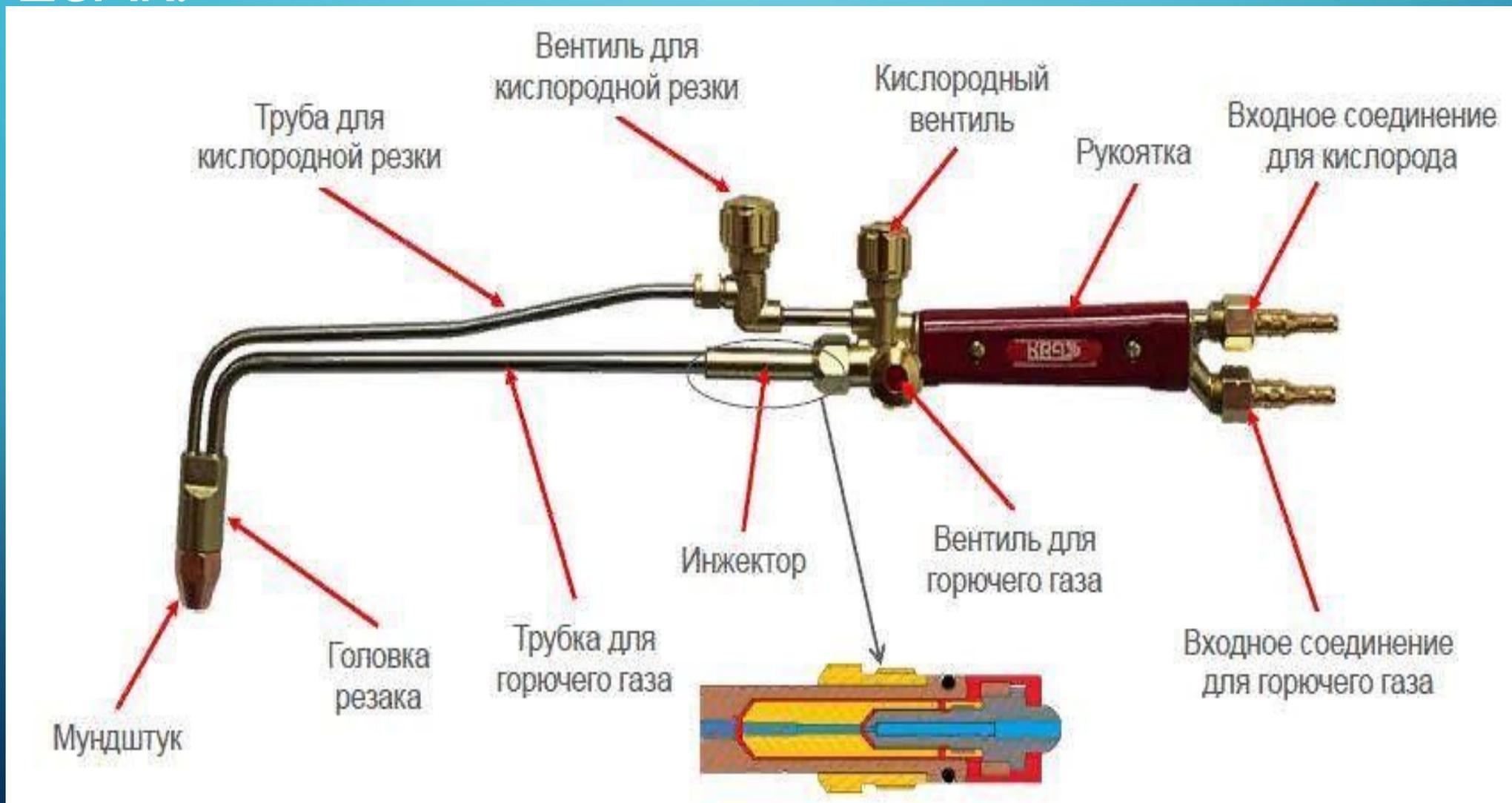
- **разделительная** — с ее помощью вырезаются заготовки, осуществляется раскрой листового металла, разделка под сварку;
- **поверхностная** — с металла посредством специальных резаков снимается поверхностный слой, при угле наклона инструмента в $15-20^\circ$ остаются овальные углубления, метод используется для удаления трещин, изъянов сварных швов или литья.



ОБОРУДОВАНИЕ



ДЛЯ РАБОТЫ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ИНЖЕКТОРНЫЙ РЕЗАК.



Внутри резака есть трубка, оснащенная вентиляем, через нее и подается режущая кислородная струя. На трубку надеваются мундштуки. Различают два основных вида насадок:

- **щелевые** — состоят из внутреннего и наружного мундштуков, позволяющих регулировать расход газа и мощность пламени;
- **многосопловые** — имеют несколько выходов подогревательного пламени, они не параллельные, а сфокусированные в конкретной точке, это позволяет увеличивать скорость процесса.



МУНДШТУК

Главнейшая деталь резака. Он должен быть герметичным и защищенным от металлических брызг. Чаще всего деталь производится из бронзы БрХ0,5. Имеющийся в составе хром не позволяет каплям металла оседать на поверхности насадки



РЕЗАКИ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ.

К ним предъявляют следующие требования:

возможность резки стали толщиной от 3 до 300 мм и в любом направлении; устойчивость к обратным ударам; малая масса; удобство в использовании.

РУЧНОЙ РЕЗАК РАВ-1

Предназначен для ручной разделительной резки низкоуглеродистой стали толщиной 3-300 мм с использованием подогревающего пламени, образующегося при сгорании смеси ацетилена с кислородом. Резак – безынжекторный, работает при давлении ацетилена 0,05-0,07МПа, характеризуется повышенной устойчивостью к обратным ударам,

РЕЗАК РАП-1

инжекторного типа предназначен для удаления струёй кислорода
корней сварных швов и выправки небольших пороков с стальном
литье.

РЕЗАК Р2А-01

(средней мощности) состоит из ствола, ниппелей, инжектора, смесительной камеры, трубок для подачи кислорода и горючих газов, головки и сменных мундштуков. Предназначен для ручной резки низкоуглеродистой и низколегированной сталей толщиной от 3 до 200 мм. Работает на ацетилене.

РЕЗАК РЗП-01 (БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ)

предназначен для тех же целей, что и резак Р2А-01, но работает на газах-заменителях (пропан-бутане или природном газе). Диапазон разрезаемых толщин металла – от 3 до 300 мм. По сравнению с резаком Р2А-01 имеет большие диаметры проходных каналов инжектора, смесительной камеры и выходных каналов внутренних мундштуков.

РЕЗАКИ ВСТАВНЫЕ.

Используются при выполнении монтажных, ремонтных и других работ в условиях индивидуального рабочего поста, когда часто приходится осуществлять и сварку, и резку. Вставные резки присоединяются к стволам универсальных горелок.

ВЫПУСКАЮТСЯ В ДВУХ ИСПОЛНЕНИЯХ.

- *Резаки РВ-1А-02* присоединяется к стволу горелки Г2-04. Предназначен для ручной кислородной резки низкоуглеродистых и низколегированных сталей толщиной 3-100 мм. Работает на ацетилене. Комплектуется двумя наружными мундштуками (№1А, 2А) и пятью внутренними мундштуками (№0А, 1А, 2А, 3А, 4А).
- *Резак РВ-2А-02* присоединяется к стволу горелки Г3-03 и позволяет разрезать сталь толщиной 3-200 мм. Комплектуется дополнительным внутренним мундштуком №5А.

РЕЗАКИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ.

Используют для ручной разделительной резки металла толщиной более 300 мм, поверхностной резки и резки с использованием жидкого горючего.

- *Резаки РПК-2-72 и РПА-2-72* предназначены для ручной поверхностной резки низкоуглеродистой и низколегированной сталей с целью удаления местных дефектов с поверхности литья и чёрного проката.

РЕЗАКИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ

- В резаке РПК-2-72 используется в качестве горючего коксовый или природный газ давлением не менее 0,02 МПа (0,2 кгс/см²), а в резаке РПА-2-72 – ацетилен давлением не менее 0,01 МПа (0,1 кгс/см²).
- Резак РЗР-2 служит для ручной разделительной резки поковок, отливок из низкоуглеродистой и низколегированной сталей толщиной 300-800 мм.

ЧТОБЫ БЕЗОПАСНО РАБОТАТЬ С РЕЗАКАМИ, ВАЖНО СОБЛЮДАТЬ ПРАВИЛА.

- Внимательно читать инструкцию перед использованием инструмента.
- Предварительно проверять инструменты, герметичность соединений, правильность подключения шлангов, инжекцию и пр.
- Устанавливать давление кислорода и ацетилена в соответствии с инструкцией.
- Зажигать горючую смесь после включения резака и создания разряжения в газовых каналах.
- Предварительно прогревать металл до его окрашивания в соломенный оттенок.
- По завершении работ сначала закрывать газовый вентиль, а затем кислородный.
- При охлаждении мундштука водой следует закрывать только газовый вентиль, оставляя кислородный открытым.

КАЧЕСТВО РЕЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОЖЕНИЯ РЕЗАКА

Например, при рассекании стали толщиной 50 мм нужно действовать следующим образом.

1. Сначала разогревается кромка до температуры плавления с помощью пламени горелки.
2. Направляют мундштук строго под 90° к поверхности заготовки. Это необходимо, чтобы подогревающее пламя и струя кислорода шли вдоль вертикальной оси металла.

КАЧЕСТВО РЕЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОЖЕНИЯ РЕЗАКА

3. Кислородная струя открывается после прогрева металла.
4. Когда металл прорезается в толщину, резак помещается вдоль линии разделявания. Угол с 90 меняется на 30 или $10-15^\circ$, если обрабатывается сталь толщиной $100-200$ мм. Наклон резака противоположен направлению движения.
5. Важно выдерживать определенную ширину разреза. Технологией рекомендованы следующие параметры:

ОСОБЕННОСТИ РЕЗКИ

- Резка листов