**Группа 3-5 БФ**

**Учебная практика УП.05 – 6 часов**

**Митяков А.А., Нестеров С.С.**

**Тема урока:** Поверхностная кислородная резка: поверхностная резка канавок; вырезка дефектных швов.

Задание урока производственного обучения:

1. Составить конспект:
* поверхностная резка канавок;
* вырезка дефектных швов.
1. Составить технологическую карту по каждой кислородной резки, пользуясь методическими рекомендациями.

**Оформить работу до 17.04.2020 и отправить по ссылке** [**https://vk.com/id308588669**](https://vk.com/id308588669)

**Методические рекомендации**

Поверхностной кислородной резкой называют процесс снятия слоя металла кислородной струёй. Эта резка отличается от разделительной тем, что вместо сквозного разреза на поверхности обрабатываемого металла образуется канавка. Профиль её зависит от формы и размеров выходного канала мундштука для режущего кислорода, а также режимов резки и расположения (угол наклона) резака относительно листа.

Суть процессов разделительной и поверхностной резки одинакова. Однако в последнем случае струя кислорода направляется под острым углом к поверхности металла и быстро перемещается. Источником нагрева металла является не только подогревающее пламя резака, но и расплавленный шлак, который, растекаясь по поверхности листа вдоль линии реза, подогревает нижележащие слои металла. Следовательно, при поверхностной резке эффективнее используется теплота, выделяемая в результате окисления железа, чем при разделительной. В результате этого скорость поверхностной резки достигает 2-4 м/мин, соответственно повышается и производительность труда. Ручным резаком удаляется до 40 кг/ч металла, в то время как при пневматической вырубке – не более 2-3 кг/ч.

Поверхностная резка широко применяется в металлургической промышленности и сварочном производстве. В сварочном производстве поверхностная резка используется для вырезки дефектных участков швов и при ремонтных работах.

Ручная резка выполняется резаками типов РПК и РПА, а машинная с помощью машин огневой зачистки (МОЗ). Они удаляют слои металла толщиной от 0,5 до 3,5 мм одновременно с четырех сторон сляба или блюма. Производительность сплошной зачистки проката велика и составляет 600-1000 кг/ч в зависимости от сортамента обрабатываемой стали. Скорость движения металла при зачистке достигает 45-50 м/мин.

Ручная зачистка начинается с прогрева начального участка до температуры воспламенения металла. При включении режущего кислорода образуется очаг горения металла и обеспечивается устойчивый процесс зачистки за счет равномерного перемещения резака вдоль линии реза. При нагреве резак обычно располагается под углом 70-80о к поверхности. В момент подачи режущего кислорода его наклоняют на 15-45о.

При прочих равных условиях глубина и ширина канавки зависят от скорости резки и с её увеличением уменьшаются. Глубина канавки увеличивается с возрастанием угла наклона мундштука резака, повышением давления режущего кислорода и уменьшением скорости резки. Ширина канавки определяется диаметром канала режущей струи кислорода. Чтобы избежать появления закатов на поверхности заготовки, ширина канавки должна быть в 5-7 раз больше её глубины.

При необходимости зачистки дефектов на значительной поверхности обычно производят резку «ёлочкой» за один или несколько проходов, придавая резаку колебательные движения. Расстояние между мундштуком и зачищаемым металлом должно быть постоянным.

Поверхностная кислородная резка может быть использована для зачистки дефектов на поверхности высоколегированных сталей. В этом случае следует применять кислородно-флюсовую резку в сочетании с поверхностной, используя резаки типа РПА или другие с кислородно-флюсовой оснасткой и установку типа УГПР.

**Свойства зоны термического влияния при резке.**

В процессе газокислородной резки в разрезаемый металл вводится значительное количество теплоты. Нагрев происходит неравномерно и распределяется по кромке реза и сравнительно узкой полосе металла, прилегающей к резу. Это создаёт напряжения в металле и деформирует его, искажая геометрическую форму. Кромка реза несколько укорачивается и в прилегающем слое возникают растягивающие напряжения, которые могут быть полностью сняты лишь отжигом с равномерным нагревом всей детали. Напряжения и деформации также уменьшаются при механической обработке (строгание или фрезерование кромки реза). Полоса металла шириной 2-5 мм, прилегающая к резу, быстро нагревается выше критических температур, а затем быстро охлаждается вследствие отвода теплоты в холодную основную массу металла. Происходит термообработка металла, соответствующая закалке.

Степень закалки, образующиеся структуры и максимальная твердость кромки реза определяются в первую очередь химической обработке. Простые углеродистые стали, содержащие менее 0,3 % углерода, при резке почти не закаливаются. У легированных сталей и сталей с повышенным содержанием углерода часто значительно повышается твердость по кромке реза. Металл нагревается до наивысшей температуры у поверхности кромок, где обычно происходит полное аустенитное превращение, наблюдаются максимальные изменения структуры и твердости. В низкоуглеродистых сталях образуется сорбитная структура; по мере повышения содержания углерода и легирующих элементов в стали появляется троостит, а затем и мартенсит, свидетельствующий о высокой твердости и хрупкости металла. По мере удаления от кромки изменения структуры постепенно становятся менее заметными, твердость уменьшается и на расстоянии несколько миллиметров от кромки основной металл сохраняет первоначальную структуру.

Ширина зоны термического влияния при кислородной резке зависит от химического состава и толщины разрезаемого металла, возрастая вместе с ней. При резке низкоуглеродистой стали толщиной 10 мм ширина зоны влияния не превышает 1 мм; при толщине 150-200 мм ширина этой зоны составляет около 3 мм. Стали легированные и с повышенным содержанием углерода толщиной 100 мм могут иметь зону термического влияния шириной до 6 мм.

Исследования структуры и механических свойств металла показали, что кислородная резка меньше изменяет свойства кромки, чем механическая резка ножницами и фрикционной пилой. Для низкоуглеродистой стали нет необходимости удалять поверхностный слой металла с кромки реза; при последующей сварке достаточно очистить кромки от окалины. После резки сталей, чувствительных к термической обработке, иногда приходится прибегать к дополнительным операциям: механическому строганию кромки, местному отжигу. Особенно опасным является возникновение мелких трещин в зоне влияния, что иногда наблюдается у сталей, легко закаливающихся. В подобных случаях используют предварительный подогрев металла. Он уменьшает коробление, внутренние напряжения, изменения структуры, твердость металла. Поэтому подогрев часто является единственным надежным средством, обеспечивающим качественную кислородную резку легко закаливающихся легированных и углеродистых сталей. При машинной кислородной резке подогрев осуществляется мощными многопламенными горелками, смонтированными на режущей машине и перемещающимися вместе с кислородным резаком вдоль поверхности разрезаемого металла.

Помимо структурных превращений металла, при кислородной резке происходит изменение его химического состава на глубину до 2-3 мм. Наиболее существенным является повышение содержания углерода у поверхности реза, что можно объяснить науглероживающим действием подогревательного пламени. Однако повышение содержания углерода происходит и при использовании водородного пламени, которое не может науглероживать металл. По-видимому, основной причиной является миграция (перемещение) углерода при неравномерном нагреве металла в более нагретые области. Так как наиболее сильно нагревается поверхность кромки реза, то наблюдается перемещение углерода из внутренних менее нагретых слоёв металла к поверхности кромки.