**Группа 3-5 БФ**

**МДК 05.01Техника и технология газовой сварки (наплавки)**

**– 2 часа**

**Власова Н.А.**

**Тема урока: Общие сведения о наплавке. Техника безопасности при наплавочных работах.**

**Задание к уроку:** Ознакомиться с лекционным материалом урока. Ответить на вопросы, выполнить задания. **Оформить ответы на вопросы и задания в электронном виде либо фото. Сдать до 14.04.2020 в VK. Ссылка** [**https://vk.com/id308588669**](https://vk.com/id308588669)

***Лекционный материал по теме урока:***

Наплавка – нанесение слоя металла на поверхность заготовки или изделия посредством сварки плавлением.

В зависимости от назначения различают изготовительную и восстановительную наплавку.

*Изготовительная наплавка* служит для получения новых биметаллических (многослойных) изделий. Такие изделия состоят из основы (основной металл), обеспечивающей необходимую конструкционную прочность, и наплавленного рабочего слоя (наплавленный металл) с особыми свойствами (износостойкость, термостойкость, коррозионная стойкость и т. д.).

*Восстановительная наплавка* применяется для восстановления первоначальных размеров изношенных или поврежденных деталей. В этом случае наплавленный металл может быть близок по составу и свойствам основному металлу (восстановительная размерная наплавка) или отличаться от них (восстановительная износостойкая наплавка).

В настоящее время процессы наплавки занимают важное место в сварочной технике при ремонте и восстановлении первоначальных (необходимых) размеров и свойств изделий (деталей), изготовлении новых изделий в целях обеспечения надлежащих свойств конкретных поверхностей и т. д.

Иногда при изготовлении новых деталей (и даже при ремонте) целесообразней на поверхности получить металл, отличающийся от металла детали. Действительно, в ряде случаев условия эксплуатации поверхностных слоев значительно отличаются от условий эксплуатации всего остального материала изделия. Так, например, если деталь (изделие) должна определять общую прочность, которая зависит от свойств металла и его сечения, то поверхностные слои часто дополнительно должны работать на абразивный или абразивно-ударный износ (направляющие станин, зубья ковшей землеройных орудий, желоба валков канатно-подъемных устройств и др.). Условия работы могут усложняться повышенной температурой, эрозионно-коррозионным воздействием окружающей среды – морской воды, различных реагентов в химических производствах и др. В качестве примера можно указать клапаны двигателей, поверхности валков горячей прокатки и т. п. Иногда такие детали и изделия целиком изготовляют из металла, который обеспечивает и требования к эксплуатационной надежности работы его поверхностей. Однако это не всегда наилучшее и, как правило, не экономичное решение. Часто оказывается целесообразней все изделие изготовлять из более дешевого и достаточно работоспособного металла для конкретных условий эксплуатации и только на поверхностях, работающих в особых условиях, иметь необходимый по толщине слой другого материала. Иногда это достигается применением проката из биметаллов (низкоуглеродистая сталь – коррозионно-стойкая сталь, сталь – титан и др.), а также поверхностным упрочнением (поверхностной закалкой, электроискровой обработкой и др.), нанесением тонких поверхностных слоев (металлизацией, напылением и пр.) или наплавкой слоев значительной толщины на поверхность.

В последнем случае для изготовления деталей обычно применяют относительно простые стали (например, низкоуглеродистые), а на рабочие поверхности наплавляют, например, бронзу, заменяя тем самым целиком бронзовую деталь, коррозионностойкую сталь (для работы в условиях воздействия соответствующей химически агрессивной среды) или материал, хорошо работающий на истирание (при наличии трения с износом) и т. п. Такие слои можно наносить на наружные поверхности деталей (например, валы, валки прокатного оборудования, рельсовые крестовины и др.) или внутренние поверхности — обычно цилиндрических изделий (корпуса химических и энергетических реакторов, оборудование химических производств и др.).

Наплавку осуществляют нанесением расплавленного металла на поверхность изделия, нагретую до оплавления или до температуры надежного смачивания жидким наплавленным металлом. Наплавленный слой образует одно целое с основным металлом (металлическая связь). При этом, как правило (кроме некоторых случаев ремонтной наплавки, применяемой для восстановления исходных размеров деталей), химический состав наплавленного слоя может значительно отличаться от состава основного металла. Толщина наплавленного металла, образованного одним или несколькими слоями, может быть различной: 0,5 – 10 мм и более.

Необходимые свойства металла наплавленного слоя зависят от его химического состава, который, в свою очередь, определяется составом основного и дополнительного металлов и долями их участия в образовании шва.

Наплавка сыграла большую роль в увеличении производительности труда, повышении качества продукции и экономии сырья припроизводстве промышленного оборудования, его эксплуатации и ремонте.

По сравнению с другими способами поверхностной обработки металла наплавка обладает рядом преимуществ и недостатков.

*Преимущества наплавки.*

1. Возможность нанесения металлического покрытия большой толщины. Например, это позволяет изготовлять сосуды высокого давления из обычной стали с последующей наплавкой коррозионно-стойкой стали на внутреннюю поверхность, что более экономично по сравнению с изготовлением сосудов из плакированной стали. Наплавка приносит также большой эффект при восстановлении деталей с большой величиной износа.

2. Высокая производительность.

### При *газовой* наплавке (ГН) в качестве источника теплоты для получения наплавленного слоя металла используется газовое пламя. Газовым пламенем специальных горелок можно производить наплавку, напыление покрытий, а также их оплавление. Газовое пламя получают при сжигании газообразных продуктов в кислороде. В качестве горючего газа чаще всего применяют ацетилен, максимальная температура пламени которого составляет 3150 оС. Используют для этих целей также пропан-бутан.

При наплавке, в отличие от сварки, желательна малая глубина проплавления основного металла, поэтому наплавку выполняют способом скоростной сварки (способом Линда). При сварке (наплавке) таким способом используют горелку с соплом большого диаметра, нагревая основной металл науглероживающим пламенем. При сварке с использованием горючей смеси, обогащенной ацетиленом, на поверхности металла оседают частицы восстановленного углерода, образуя тонкий науглероженный слой толщиной ~0,02 мм. Вследствие снижения точки плавления металла науглероженного слоя происходит расплавление только в тонком поверхностном слое. Возникновение этого явления, называемого "запотеванием", свидетельствует о готовности основного металла к газовой наплавке. "Запотевание" основного металла в сочетании с применением присадочного материала создает особо благоприятное условие для газовой наплавки с незначительным проплавлением основного металла. Появление "запотевания" позволяет также определить момент нагрева до температуры наплавки и точнее выбрать время подачи наплавочного материала. Вместе с тем науглероживание поверхности при наплавке этим способом вызывает повышение содержания углерода в наплавленном металле, что оказывает неблагоприятное влияние на его механические свойства и коррозионную стойкость. В связи с этим в настоящее время рассмотренный способ применяют только при наплавке высокохромистого сплава на основе железа и других высокоуглеродистых наплавочных материалов, тогда как при нанесении покрытий из коррозионно-стойкой стали, для которой науглероживание нежелательно, применяют способы дуговой наплавки плавящимся и вольфрамовым электродами в среде инертного газа.

Способы газопламенной наплавки с использованием наплавочных материалов в виде прутков, стержней и проволоки являются в известной мере традиционными. Они давно применяются в промышленности и по технике исполнения мало отличаются от электродуговых методов. Наряду с этими способами получил значительное развитие способ газопорошковой наплавки.

*Газопорошковая* наплавка позволяет упрочнять детали сложной конфигурации слоем минимальной толщины (0,1 – 0,3 мм) без разбавления основным металлом, так как зона перехода при этом составляет всего 100 – 120 мкм. Для наплавки используют специальные горелки (рис.1).

 

Рис. 1. Горелка для газопорошковой наплавки Рис. 1. Схема плазменной наплавки с двумя

присадочными проволоками

Наплавочный материал в виде порошкового сплава подается из бункера под действием силы тяжести и инжектирующего действия кислородной струи через газокислородное пламя в место наплавки. В результате нагрева пламенем частицы порошка достигают поверхности детали в высокопластичном или расплавленном состоянии и после затвердевания образуют слой наплавленного металла, используемый для восстановления и упрочнения деталей машин.

Наплавку ведут гранулированным самофлюсующимся порошком системы хром - бор - никель. Расход порошка составляет до 2,7 кг/ч. Рекомендуемые размеры частиц порошка 40 – 100 мкм.

Газопорошковую наплавку используют в основном при ремонтных работах для восстановления и упрочнения автотракторных деталей, штампов и матриц, головок рельсов в железнодорожном транспорте и других деталей.

*Основные достоинства способа:* малое проплавление основного металла; универсальность и гибкость технологии; возможность наплавки слоев малой толщины.

*Основные недостатки способа***:** низкая производительность процесса; малый коэффициент использования наплавочных материалов (60 – 80 %); нестабильность качества наплавленного слоя.

### Вопросы по лекции:

1. В каких случаях используют газопламенную наплавку?
2. Какой наплавочный материал используется при наплавке?
3. В чем заключается достоинства и недостатке при наплавочных работах?

**Задание:**

1. Написать краткий конспект лекционного материала. Вопросы оформить письменно.
2. Изучить технику безопасности при наплавочных работах и оформить в тетради конспект в виде сравнительной таблицы

|  |  |
| --- | --- |
| ТБ при газосварочных работах | ТБ при газонаплавочных работах |