

**ТЕМА:**

**СВАРКА**

**ЦВЕТНЫХ**


**МЕТАЛЛОВ**

К **ЦВЕТНЫМ МЕТАЛЛАМ**, КОТОРЫЕ ХОРОШО СОЕДИНЯЮТСЯ ГАЗОВОЙ СВАРКОЙ, ОТНОСЯТСЯ МЕДЬ, АЛЮМИНИЙ И ИХ СПЛАВЫ.

## Сварка меди.

- Температура плавления меди составляет 1083 °С, а температура ее кипения — 2360 °С.

## Трудности при сварке.

- Высокая теплопроводность меди требует применения более мощного пламени, чем при сварке стали.
  - Склонность меди к окислению способствует образованию тугоплавких оксидов.
- 

- При расплавлении медь поглощает газы, находящиеся в воздухе, которые затрудняют газовую сварку и приводят к порообразованию. Наличие таких примесей, как свинец, сера, висмут и кислород, ухудшает ее свариваемость.
- Сильное тепловое расширение приводит к значительным деформациям металла.



# Характеристика пламени.

- Вид пламени — строго нормальное.

Его тепловую мощность выбирают в зависимости от толщины свариваемых деталей:

- до 4 мм — исходя из расхода ацетилена 150... 175 дм<sup>3</sup>/ч на 1 мм толщины металла;
- при толщине 4... 10 мм — 175...225 дм<sup>3</sup>/ч.

Если толщина меди превышает 10 мм, то сварку проводят двумя горелками: первая осуществляет подогрев, вторая, — непосредственно сварку. Пламя должно быть «мягким» (с минимально возможной длиной ядра).

# Технологические особенности.

- Сварку выполняют с применением флюса, предохраняющего медь от окисления.
- В качестве присадочных материалов используют прутки и проволоку из меди и ее сплавов с серебром, никелем, железом и другими металлами. Диаметр присадочной проволоки зависит от толщины меди: он должен составлять 0,5... 0,75 толщины металла, но не более 8 мм.




# Техника сварки.

- Сварку проводят как левым, так и правым способами с максимальной скоростью и без перерыва.
- Сварка меди осуществляется за один проход.



## Дополнительные меры.

- Для компенсации потерь теплоты вследствие ее отвода в основной металл применяют предварительный и сопутствующий подогрев свариваемых кромок. Сварку выполняют на асбестовой подкладке. В процессе сварки нагретый металл должен быть всегда защищен пламенем.
  - После сварки металла толщиной до 4 мм шов проковывают в холодном состоянии, при большей толщине — при нагреве до температуры 550...600°C. Дополнительно улучшить свойства металла шва после проковки можно с помощью термической обработки (нагрев до температуры 550...600<sup>0</sup> С и охлаждение в воде).
- 

# Сварка латуни.

- Латунь представляет собой медно-цинковый сплав. Температура ее плавления изменяется в пределах 800... 900 °С в зависимости от содержания цинка.

## Трудности при сварке.

- Выгорание цинка оказывает отрицательное влияние на здоровье сварщика.
- Поглощение газов металлом в расплавленном состоянии приводит к порообразованию.
- Отмечается склонность металла шва и околошовной зоны к образованию трещин при температуре 300...600°С.





- Сравнительно высокая теплопроводность латуни требует применения более мощного пламени, чем при сварке стали.

## Характеристика пламени.

- Вид пламени — окислительное, препятствующее выгоранию пинка из-за наличия ...сп/.пой пленки на поверхности свариваемого металла.
- Тепловую мощность пламени выбирают исходя из расхода ацетилена 100... 120 дм<sup>3</sup>/ч на 1 мм толщины металла.



# Технологические особенности.

- Изделия толщиной до 1 мм сваривают с отбортовкой кромок, 1 ...5 мм — с отторцованными кромками, 6... 15 мм — с V-образной разделкой кромок 15...25 мм — с X-образной разделкой. Свариваемые кромки должны быть зачищены до металлического блеска. Возможно травление кромок в 10%-ном растворе азотной кислоты, после чего их промывают горячей водой и насухо протирают ветошью.
- Сварку проводят с применением флюсов и присадочной проволоки. Для латуней Л62 и Л68 эффективно использование самофлюсующихся присадочных проволок ЛКБО 62-0,2-0,04-0,5.
- Сварку выполняют с максимально возможной скоростью.



# Техника сварки.

- Сварку осуществляют левым способом. Конец ядра пламени располагают на расстоянии 7... 10 мм отсвариваемой поверхности. Конец присадочной проволоки должен постоянно находиться в зоне сварочного пламени, которое направляют на проволоку. Ее держат под углом  $90^\circ$  к мундштуку.



## Дополнительные меры.

- После сварки швы подвергают проковке. Латунь, содержащая более 40 % цинка, проковывают при температуре выше 650 °С, а менее 40 % — в холодном состоянии. Затем проводят отжиг изделия при температуре 600...650°С.



# Сварка бронзы.

- Согласно классификации по химическому составу различают оловянные (3... 14 % олова) и безоловянные бронзы. Температура плавления первых 900...950 °С, вторых — 950... 1080°С. Рассмотрим особенности сварки оловянной бронзы.



# Трудности при сварке.

- К факторам, затрудняющим проведение сварки и ухудшающим свойства сварного соединения, относятся выгорание олова и цинка, высокая жидкотекучесть бронзы и порообразование.



# Характеристика пламени.

- Вид пламени — строго нормальное. Его тепловую мощность выбирают исходя из расхода ацетилена  $70... 120 \text{ дм}^3/\text{ч}$  на 1 мм толщины металла. Пламя «мягкое», без перегрева жидкой ванны.



# Технологические особенности.

- Сварку проводят с применением тех же флюсов которые используют при сварке меди. Присадочные материалы по химическому составу аналогичны свариваемому изделию.
- Сварку осуществляют в нижнем положении на подкладных элементах из асбеста или графита.






# Техника сварки.

- Сварку выполняют преимущественно левым способом. Коней ядра пламени располагают на расстоянии 7... 10 мм от поверхности свариваемого металла.
- При сварке следует перемешивать сварочную ванну присадочным прутком, периодически добавляя флюс в жидкий металл.



## Дополнительные меры.

- Для особо ответственных изделий с повышенным содержанием олова рекомендуется отжиг при температуре  $750^{\circ}\text{C}$  и закалка при  $600\dots 650^{\circ}\text{C}$ .
  - Газовая сварка редко используется для получения соединений алюминиевых и кремнистых бронз, которые лучше свариваются дуговыми способами, например аргонодуговым.
- 

# Сварка алюминия и его сплавов.

- Температура плавления алюминия  $660^{\circ}\text{C}$ , пленки оксида алюминия ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) —  $2050^{\circ}\text{C}$ .
- На поверхности алюминия и его сплавов постоянно присутствует пленка оксида, которая образуется вследствие их взаимодействия с кислородом воздуха.



# Трудности при сварке.

- Сварка затруднена из-за наличия прочной тугоплавкой пленки оксида на поверхности алюминиевых сплавов, которую необходимо устранить.
- Высокая теплопроводность материалов требует повышенной мощности пламени. В алюминии и его сплавах возникают значительные остаточные напряжения и деформации, велика вероятность образования трещин. При нагревании алюминий не меняет цвет, что осложняет работу сварщика.



# Характеристика пламени.

- Сварку проводят нормальным «мягким» пламенем. Его тепловую мощность выбирают исходя из расхода ацетилена  $75 \text{ дм}^3/\text{ч}$  на 1 мм толщины металла.



# Технологические особенности.

- Основным видом соединений при газовой сварке алюминия и его сплавов является стыковое. Выполнять тавровые, угловые и нахлесточные соединения не рекомендуется. Кромки разделявают механическим способом и за 2 ч до сварки тщательно зачищают.
- Сварку осуществляют в нижнем положении за один проход с максимально возможной скоростью.
- Детали толщиной свыше 10 мм перед сваркой рекомендуется подогреть до температуры 300... 350 °С.
- Сварку проводят с применением флюсов, в качестве присадочного материала используют сварочную проволоку одиннадцати марок.
- После сварки остатки флюса тщательно удаляют.



# Техника сварки.

- Левым способом сваривают детали толщиной до 5 мм, правым — толщиной свыше 5 мм. Сварку плоских конструкций целесообразно выполнять обратноступенчатым методом.



## Дополнительные меры.

- Перед сваркой кромки свариваемых деталей и присадочную проволоку промывают в течение 10 мин в щелочном растворе, содержащем 20... 25 г едкого натра и 20...30 г карбоната натрия на 1 дм<sup>3</sup> воды, при температуре 65 °С с последующей промывкой в воде. После этого кромки и присадочную проволоку подвергают травлению в течение 2 мин в 15%-ном растворе азотной кислоты, промывают в горячей и холодной воде, а затем сушат.





□ **Правила безопасности** предусматривают при проведении сварки латуней на открытой площадке применение респиратора, а в замкнутых резервуарах — шлангового противогаза во избежание попадания в органы дыхания паров цинка, входящего в состав латуней.

