

# Технология производства сварочных работ

Тема **Сварка Меди и её сплавов**



# Температура плавления

1083 °C **Сплавы на основе меди**

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| МЕДЬ                                 |           |
| 63,546                               | 1,90      |
| 29                                   | <b>Cu</b> |
| [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup> |           |
| 1083,4                               | 1         |
| 2567                                 | 18        |
| 8,96                                 | 8         |
| +1                                   | 2         |
| +2                                   |           |
| +3                                   |           |
| Cuprum                               |           |

В разнообразных областях техники широко используются сплавы с использованием меди, самыми широко распространёнными из которых являются упоминавшиеся выше [бронза](#) и [латунь](#). Оба сплава являются общими названиями для целого семейства материалов, в которые помимо [олова](#) и [цинка](#) могут входить [никель](#), [висмут](#) и другие [металлы](#). Например, в состав так называемого пушечного металла, который в XVI—XVIII вв. действительно использовался для изготовления артиллерийских орудий, входят все три основных металла — медь, олово, цинк; рецептура менялась от времени и места изготовления орудия. в военном деле в кумулятивных боеприпасах благодаря высокой пластичности, большое количество латуни идёт на изготовление [оружейных гильз](#).



# Температура плавления

1083

°C

|                                      |           |    |
|--------------------------------------|-----------|----|
| МЕДЬ                                 |           |    |
| 63,546                               | 1,90      |    |
| 29                                   | <b>Cu</b> |    |
| [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup> |           |    |
| 1083,4                               | 1         |    |
| +1                                   | 2567      | 18 |
| +2                                   | 8,96      | 8  |
| +3                                   |           | 2  |
| Cuprum                               |           |    |

Для деталей машин используют сплавы меди с цинком, оловом, алюминием, кремнием и др. (а не чистую медь) из-за их большей прочности: 30—40 кгс/мм<sup>2</sup> у сплавов и 25-29 кгс/мм<sup>2</sup> у технически чистой меди. Медные сплавы (кроме бериллиевой бронзы и некоторых алюминиевых бронз) не принимают термической обработки, и их механические свойства и износостойкость определяются химическим составом и его влиянием на структуру. Модуль упругости медных сплавов (900—12000 кгс/мм<sup>2</sup> ниже, чем у стали). Основное преимущество медных сплавов — низкий коэффициент трения (что делает особенно рациональным применением их в парах скольжения), сочетающийся для многих сплавов с высокой пластичностью и хорошей стойкостью против коррозии в ряде агрессивных сред и хорошей электропроводностью. Величина коэффициента трения практически одинакова у всех медных сплавов, тогда как механические свойства и износостойкость, а также поведение в условиях коррозии зависят от состава сплавов, а следовательно, от структуры



# Температура плавления

1083 °C Прочность выше у двухфазных сплавов, а пластичность у однофазных. Медноникелевый сплав ([мельхиор](#))

используются для чеканки разменной монеты<sup>[8]</sup>.

Медноникелевые сплавы, в том числе и так называемый «адмиралтейский» сплав, широко используются в судостроении и областях применения, связанных с возможностью агрессивного воздействия морской воды из-за образцовой [коррозионной](#) устойчивости.

Медь является важным компонентом твёрдых [припоев](#) — сплавов с температурой плавления 590—880 градусов Цельсия, обладающих хорошей адгезией к большинству металлов, и применяющихся для прочного соединения разнообразных металлических деталей, особенно, из разнородных металлов, от трубопроводной арматуры до жидкостных ракетных двигателей

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| МЕДЬ                                 |           |
| 63,546                               | 1,90      |
| 29                                   | <b>Cu</b> |
| [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup> |           |
| 1083,4                               | 1         |
| 2567                                 | 18        |
| 8,96                                 | 8         |
|                                      | 2         |
| +1                                   |           |
| +2                                   |           |
| +3                                   |           |
| Cuprum                               |           |



## . Классификация медных сплавов

Вследствие недостаточной прочности технически чистую медь применяют редко в качестве конструкционного материала. Широкое распространение в промышленности имеют сплавы меди – латуни, бронзы.

Латунями называют медные сплавы, в которых основным легирующим элементом является цинк. Такие медноцинковые сплавы принято называть двойными латунями. Для повышения механических свойств и химической стойкости латуней в них часто вводят легирующие элементы: алюминий, никель, марганец, кремний и т.д.

Многокомпонентные медноцинковые сплавы принято называть специальными латунями. Сплавы меди с оловом, алюминием, кремнием и другими элементами, среди которых цинк не является основным легирующим элементом, называют бронзами. В зависимости от основного легирующего элемента, различают две группы бронз: оловянные бронзы и специальные бронзы.

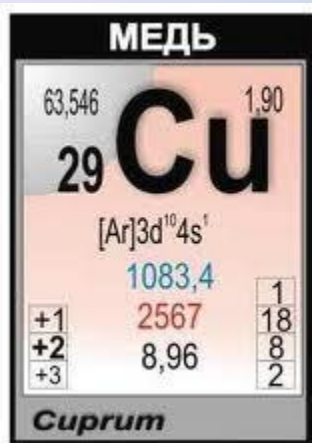
МЕДЬ

|                                      |      |    |      |
|--------------------------------------|------|----|------|
| 63,546                               | 29   | Cu | 1,90 |
| [Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup> |      |    |      |
| 1083,4                               |      |    |      |
| +1                                   | 2567 |    | 1    |
| +2                                   | 8,96 |    | 18   |
| +3                                   |      |    | 8    |
|                                      |      |    | 2    |

Cuprum







Оловянные бронзы, в зависимости от содержания в них других легирующих элементов подразделяют на: оловяннофосфористые, оловянноцинковые и оловянноцинкосвинцовые бронзы. Специальные бронзы – это двойные или более сложные сплавы на медной основе, содержащие в качестве добавок: алюминий (алюминиевые бронзы), бериллий (бериллиевые бронзы), никель (с добавлением железа – никелевожелезная бронза), марганец (марганцевая бронза), кремний (кремниевая бронза), кадмий (кадмиевая бронза), хром (хромовая бронза).

В зависимости от содержания в алюминиевых бронзах других основных легирующих элементов, их подразделяют на: алюминиевомарганцевые, алюминиевожелезные, алюминиевожелезомарганцевые, алюминиевоникелевые бронзы. Кремнистые бронзы, введением в них марганца или никеля, подразделяют на: кремниевомарганцевые и кремниевоникелевые.



**Газовая сварка.** Для меди используют ацетилено-кислородную сварку, обеспечивающую наибольшую температуру ядра пламени. Газовая горелка — тепловой источник малой сосредоточенности; поэтому поддержание нормальных размеров сварочной ванны затрудняется.

Для изделия толщиной более 10 мм рекомендуется применять две горелки, из которых одна осуществляет подогрев, а вторая служит для сварки. При двусторонней сварке двумя горелками необходимость подогрева отпадает.

Для сварки меди и бронз используют нормальное пламя. Раскисление металла сварочной ванны, несмотря на защиту от окружающей среды продуктами сгорания, производится извлечением закиси меди флюсами или введением раскислителей через присадочную проволоку. Сварочные флюсы для меди содержат соединения бора (борная кислота, борный ангидрид, бура), которые растворяют закись меди, образуя легкоплавкую эвтектику, и выводят ее в шлак.



***Сварка меди угольным электродом.*** Сварку меди и ее сплавов осуществляют дугой, горящей между изделием и угольным электродом, или независимой дугой, горящей между двумя угольными электродами. Дуговой разряд является источником энергии при сварке. Все технологические приемы, составы флюсов, присадочного металла остаются такими же, как и при газовой сварке. Используя проволоку БрКМцЗ—1, можно вести сварку меди на воздухе. Полученные соединения удовлетворяют требования к механическим свойствам, но электро- и теплофизические свойства будут резко снижены. Сварку меди и ее сплавов угольным электродом применяют редко, так как это малопродуктивный процесс.





**Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.** Ручная электродуговая сварка электродами с покрытием позволяет получить удовлетворительные механические свойства сварных соединений, но состав металла шва будет существенно отличаться от состава основного металла из-за легирования раскислителями при сварке. Раскислители при сварке меди вводят в электродную проволоку и в электродное покрытие. Составы металлических стержней и покрытий приведены в таблицах 3, 4.

**Таблица 3. Химический состав (%) медных сплавов, используемых для изготовления проволок для электродных стержней**

| Марка проволоки | Cu        | Sn  | Si       | Mn      | P   | Zn        | Примеси, не более |
|-----------------|-----------|-----|----------|---------|-----|-----------|-------------------|
| M1              | 99,9      | -   | -        | -       | -   | -         | 0,10              |
| БрКМц3-1        | Остальное | -   | 2,75-3,5 | 1,0-1,5 | -   | -         | 0,10              |
| БрОФ4-0,25      | -         | 3,5 | -        | -       | 0,3 | -         | 1,50              |
| Л90             | 88-91     | -   | -        | -       | -   | Остальное | 0,2               |



Сварочный аппарат генерирует газ которым и производится пайка, резка стали, цветных и драгметаллов, при наличии только домашней электрической сети и дистиллированной воды.

Установка является безопасной и высокоэкологической, так как при сгорании газов получается просто перегретый водяной пар, не имеющий цвета и запаха.

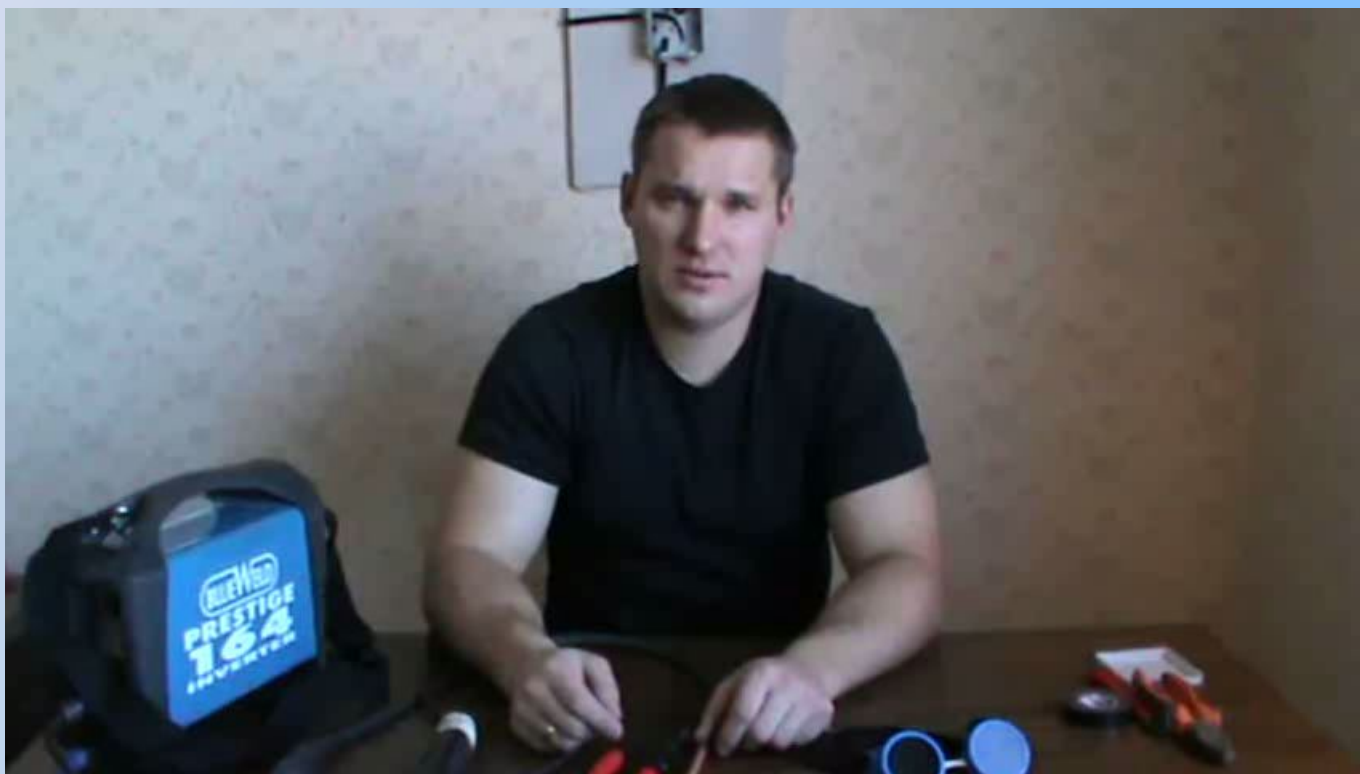
Не требуется никаких баллонов с огнеопасным газом.

Температура пламени до 2600°C, достигается при сгорании водорода и кислорода, полученных путем электролиза воды.

Очень простой контроль производительности делает сварочный аппарат легко приспособляемым для выполнения самых разных задач.



Сварка является надежным способом соединения электрических проводов при выполнении электромонтажных работ <http://elektrokhv.ru>



## Сварка меди с прогревом деталей газовой горелкой





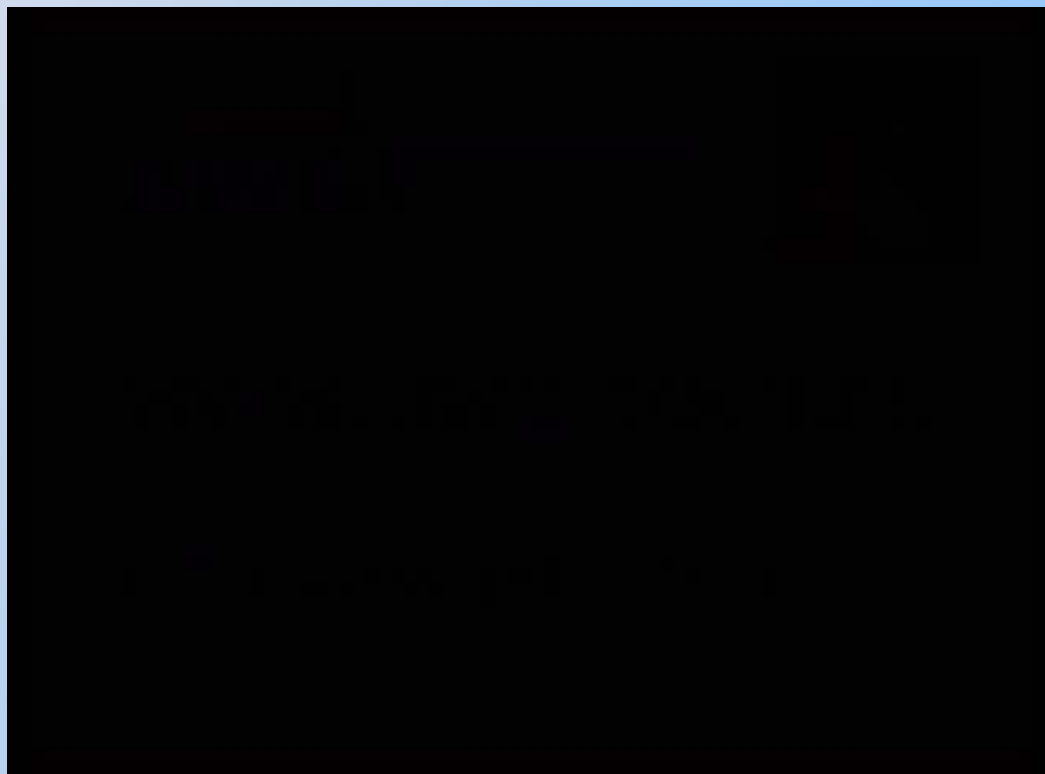
# Сварка аппаратом горыныч



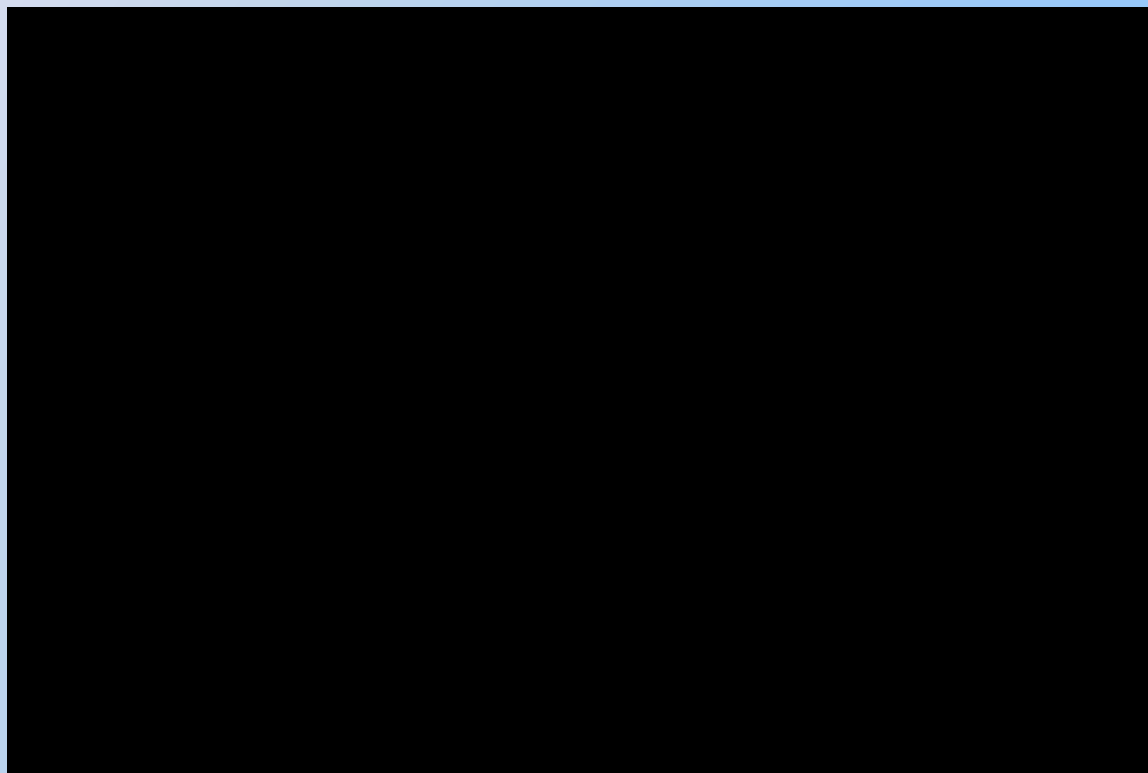
Скрутка и сварка медных проводов в распределительной коробке с последующей изоляцией с помощью термо усадочной трубки



# Шовная или плазменная точечная сварка продольных стыковых или нахлесточных швов полос

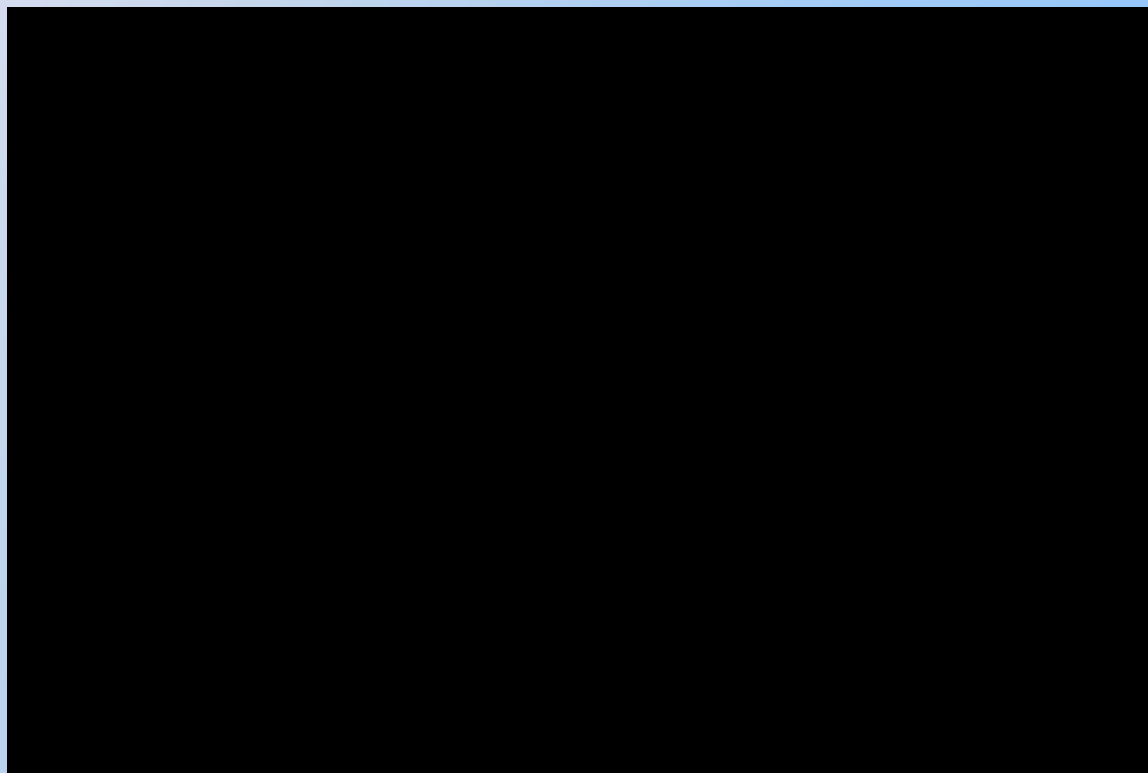


Микросварка. Сварка латуни и бронзы. Используется импульсно-дуговой микросварочный аппарат Orion PA230





# Сварка тонкой медной проволоки к латунному листу



Технологии не стоят на месте, - всё больше и больше электроники внедряется

в привычную для нас технику, поднимая ее возможности на новый уровень.

Итак, какие преимущества имеет сварочный инвертор или точнее - инверторный сварочный аппарат?

<http://www.forumhouse.tv/video/178/>



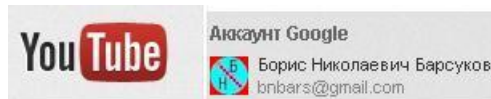
## Применение газа – МАФ

Применение газа «МАФ» для сварки и резки металлов.

В последние годы в Беларуси, России и на Украине для кислородной сварки и резки металлов начали применять газ «МАФ» (метилацетилен-алленовая фракция), относящийся к группе сжиженных газов. МАФ выпускается заводом «ПОЛИМИР» (Беларусь) по ТУ 38.102.1267-89, марка «А» – для газопламенной обработки, марка «Б» – для газовой резки и органического синтеза.

Основными горючими компонентами, определяющими свойства газа «МАФ», являются метилацетилен и аллен (пропадиен). Так как указанные компоненты склонны к





*при подготовке  
использованы открытые  
Интернет - ресурсы*

Файл презентации и другие  
материалы  
по сварке можно скачать с сайта  
<http://bnbars.moy.su>

