

Проводниковые материалы высокой проводимости.

Медь - металл розово-красного цвета, относится к группе тяжелых металлов, является отличным проводником тепла и электрического тока



Имеет характерный **красноватый цвет**, в природе встречается в виде сернистых соединений, в окислах и очень редко в чистом виде. Благодаря высокой пластичности медь хорошо обрабатывается давлением в холодном и горячем состоянии. Она обладает хорошей электропроводностью. Из нее изготавливают проводники электрического тока - провода и кабели.

Медь маркируют буквой М. В зависимости от чистоты меди (ГОСТ 859-2001). Самая чистая медь - содержит 99,99% меди и 0,01% примесей.

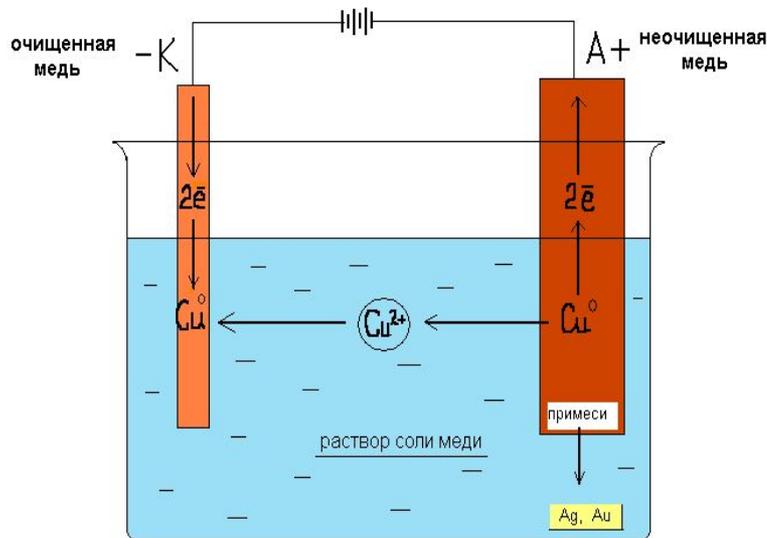
Марка	Содержание меди в %; не менее	Примерное назначение
М0	99,95	Проводники тока и сплавы высокой чистоты
М1	99,90	Проводники тока, прокат и высококачественные сплавы
М2	99,70	Высококачественные полуфабрикаты и сплавы на медной основе
М3	99,5	Прокатываемые сплавы на медной основе обыкновенного качества и литейные сплавы
М4	99,0	Литейные бронзы и различные неотчетственные сплавы

Различают бескислородную (М0) и раскисленную (М1) медь. В бескислородных марках О2 содержится в пределах 0,001%, в раскисленных — 0,01%.

Марка меди	М00	М0	М0б	М1	М1р	М2	М2р	М3	М3р	М4
Содержание меди, %	99,99	99,95	99,97	99,90	99,90	99,70	99,70	99,50	99,50	99,00

Из технологических способов получения меди различают следующие:

1. катодные (к);
2. метод раскисления, предполагающий невысокое содержание остаточного фосфора (р);
3. метод раскисления, предполагающий высокое содержание остаточного фосфора (ф);
4. без использования раскислителей – бескислородные (б).



**катодный
метод**



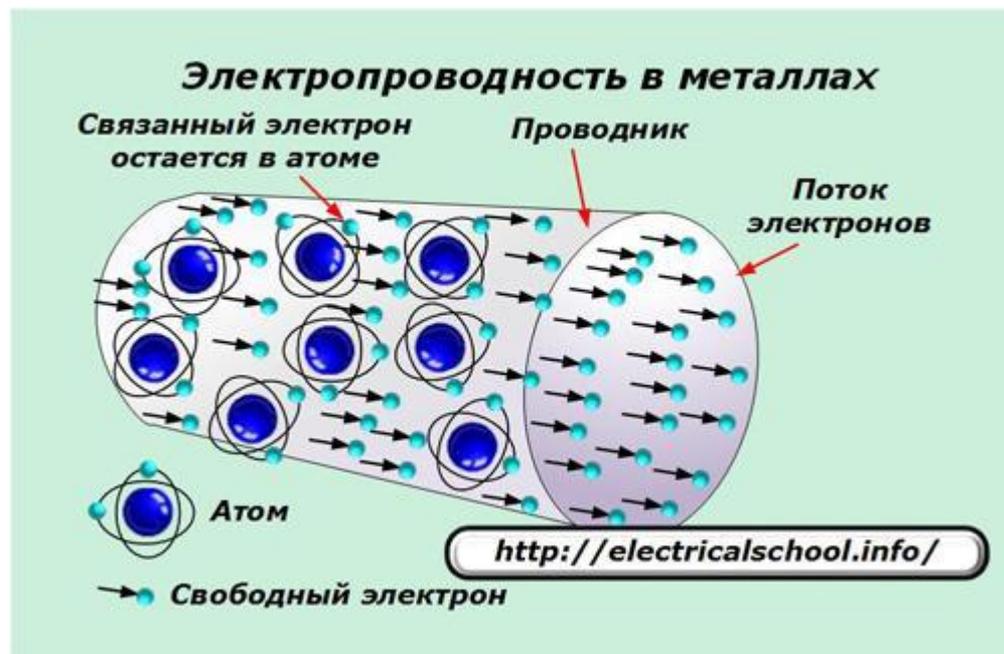
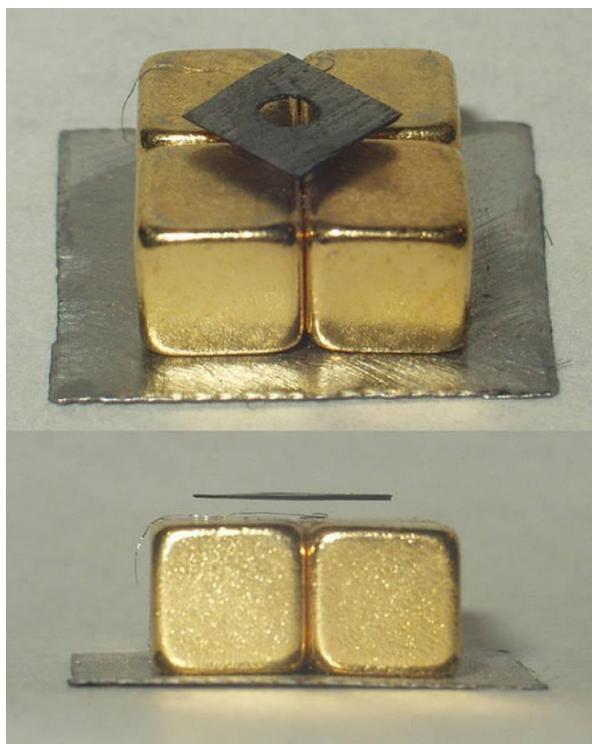
**метод
раскисления**

Материал	Применение
M0	для проводников тока и сплавов высокой чистоты
M00	для проводников тока и сплавов высокой чистоты
M001	Для изготовления проволоки, контактных проводов, шин и других электротехнических изделий
M0016	Для изготовления проволоки, контактных проводов, шин и других электротехнических изделий
M006	для изготовления проводников тока и сплавов высокой чистоты; приборов электровакуумной промышленности
M00к	как исходное сырье для производства литых и деформированных полуфабрикатов из меди и медных сплавов
M06	для проводников тока и сплавов высокой чистоты
M0к	как исходное сырье для производства литых и деформированных полуфабрикатов из меди и медных сплавов
M1	Для проводников тока, проката и высококачественных бронз, не содержащих олова; для изготовления изделий криогенной техники; для изготовления проволоки и прутков для автоматической сварки в среде инертных газов, под флюсом и газовой сварки ответственных конструкций из меди, а также изготовление электродов для сварки меди и чугуна
M16	для изготовления проводников тока и сплавов высокой чистоты; приборов электровакуумной промышленности
M1E	Для производства холоднокатаных фольги и ленты, холоднокатаных и горячекатаных листов и плит, предназначенных для электротехнической промышленности.
M1к	как исходное сырье для производства литых и деформированных полуфабрикатов из меди и медных сплавов
M1р	Для проводников тока, проката и высококачественных бронз, не содержащих олова; для изготовления проволоки и прутков для автоматической сварки в среде инертных газов, под флюсом и газовой сварки ответственных конструкций из меди, а также изготовление электродов для сварки меди и чугуна
M2	для высококачественных полуфабрикатов и сплавов на медной основе, обрабатываемых давлением; для изготовления изделий криогенной техники
M2к	как исходное сырье для производства литых и деформированных полуфабрикатов из меди и медных сплавов
M2р	Для высококачественных полуфабрикатов и сплавов на медной основе, обрабатываемых давлением; для изготовления прутков для газовой сварки конструкций общего назначения из меди
M3	для проката, сплавов на медной основе и прочих литейных сплавов; для изготовления изделий криогенной техники
M3р	для проката, сплавов на медной основе и прочих литейных сплавов



Основные свойства меди:

1. высокая электропроводность,
2. высокая теплопроводность,
3. стойкость к коррозии,
4. хорошо поддаётся обработке,
5. получение сплавов,
6. полностью диамагнитен (отталкивается от магнита).



Бронза – сплав меди с оловом. Твёрже меди, у них более высокие показатели прочности, лучше поддаются обработке металла давлением (ковка)

Маркировка бронз производится буквенно-цифровыми кодами, где первыми стоят буквы Бр, означающими собственно бронзу. Добавочные буквы означают легирующие элементы, а цифры после букв показывают процентное содержание таких элементов в сплаве.

Буквенные обозначения легирующих элементов бронз:

- А – алюминий,
- Б – бериллий,
- Ж – железо,
- К – кремний,
- Мц – марганец,
- Н – никель,
- О – олово,
- С – свинец,
- Ц – цинк,
- Ф – фосфор.



Пример маркировки оловянистой бронзы: БрО10С12Н3. Расшифровывается как «бронза оловянистая с содержанием олова до 10%, свинца – до 12%, никеля – до 3%».

Пример расшифровки алюминиевой бронзы: БрАЖ9-4. Расшифровывается как «бронза алюминиевая с содержанием алюминия до 9% и железа до 4%».

Латунь – сплав меди с цинком. Коррозионно устойчивый сплав, обладает антифрикционными свойствами (низкий коэффициент трения), позволяющими противостоять вибрации. Обладает равномерной структурой и плотностью.

Маркируются латуни набором буквенно-цифровых кодов, где первой всегда стоит буква Л, означающая собственно латунь. Далее следует цифровой указатель процентного содержания меди в латуни. Остальные буквы и цифры показывают содержание легирующих элементов в процентном соотношении. В латунях используются те же буквенные обозначения легирующих элементов, что и в бронзах.

Пример маркировки латуни двойной: Л85.

Расшифровывается как «латунь с содержанием меди до 85%, остальное – цинк».

Пример маркировки латуни многокомпонентной: ЛМцА57-3-1. Расшифровывается как «латунь с содержанием меди до 57%, марганца – до 3%, алюминия – до 1%, остальное – цинк».



МЕДНО-НИКЕЛЕВЫЕ СПЛАВЫ

- Мельхиор - сплав меди и никеля. В качестве добавок в сплаве могут присутствовать железо и марганец. Частные случаи технических сплавов на основе меди и никеля:
- Нейзильбер – дополнительно содержит цинк,
- Константан – дополнительно содержит марганец.

У мельхиора высокая коррозионная устойчивость. Он хорошо поддается любым видам механической обработки. Немагнитен. Имеет приятный серебристый цвет.

Благодаря своим свойствам мельхиор является, прежде всего, декоративно-прикладным материалом. Из него изготавливают украшения и сувениры. В декоративных целях является отличным заменителем серебра.

Выпускается 2 марки мельхиора:

- МНЖМц – сплав меди с никелем, железом и марганцем;
- МН19 – сплав меди и никеля.

