
Содержание	
ВВЕДЕНИЕ.....	3
ИСТОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	4
НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ.....	5
СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ.....	6
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.....	7
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.....	8
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.....	10
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА	11
ПРИМЕНЕНИЕ	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	15
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ	17

ВВЕДЕНИЕ

Медь — химический элемент с атомным номером 29, атомной массой 63,546 в периодической системе, обозначается символом Cu (лат. Cuprum), красновато-золотистого цвета (розовый при отсутствии оксидной пленки). Пластичный переходный металл, с давних пор широко применяемый человеком.

Из-за сравнительной доступности для получения из руды и малой температуры плавления медь — самый первый металл, широко освоенный человеком. В древности применялась в основном в виде сплава с оловом — бронзы для изготовления оружия.

Медь добывают из оксидных и сульфидных руд. Из сульфидных руд выплавляют 80% всей добываемой меди. Как правило, медные руды содержат много пустой породы. Поэтому для получения меди используется процесс обогащения. Медь получают методом ее выплавки из сульфидных руд.

Она получила широкое применение в технике и промышленности благодаря ряду ценных свойств, которыми обладает.

Важнейшими свойствами меди являются высокие электро- и теплопроводность, высокая пластичность и способность подвергаться пластической деформации в холодном и нагретом состояниях, хорошая сопротивляемость коррозии и способность к образованию многих сплавов с широким диапазоном различных свойств.

По показателям электро- и теплопроводности медь уступает только серебру, имеет очень высокую удельную теплоёмкость. Медь диамагнитна.

Более 50% добываемой меди применяется в электротехнической промышленности (чистая медь); примерно 30 — 40 % меди применяется в виде сплавов, которые имеют большое значение (латуни, бронзы, мельхиоры и др.).

Например, в производстве полупроводниковых приборов медь используют для изготовления деталей самого прибора, прежде всего выводов и кристаллодержателей (кристаллодержатель – это деталь, на которой непосредственно укреплена пластинка полупроводника) мощных приборов и деталей технологического оборудования.

Изначально процесс восстановления этого металла выглядел очень примитивно: медную руду просто нагревали на кострах, а затем подвергали резкому охлаждению, что приводило к растрескиванию кусков руды, из которых уже можно было извлекать медь.

Дальнейшее развитие такой технологии привело к тому, что в костры начали вдувать воздух: это повышало температуру нагревания руды. Затем нагрев руды стали выполнять в специальных конструкциях, которые и стали первыми прототипами шахтных печей.

Естественно, предпосылками к такому активному использованию данного металла стали не только относительная простота его получения из руды, но и его уникальные свойства: удельный вес, плотность, магнитные свойства, электрическая, а также удельная проводимость и др.

В наше время уже сложно найти медь в природе в виде самородков, обычно ее добывают из руды.

ИСТОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Медь относится к числу металлов, известных с глубокой древности. Раннему знакомству человека с Медью способствовало то, что она встречается в природе в свободном состоянии в виде самородков, которые иногда достигают значительных размеров.

Медь и ее сплавы сыграли большую роль в развитии материальной культуры. Благодаря легкой восстановимости оксидов и карбонатов медь была, по-видимому, первым металлом, который человек научился восстанавливать из кислородных соединений, содержащихся в рудах.

О том, что медь используется человечеством с древних времен, свидетельствуют археологические находки, в результате которых были найдены изделия из данного металла. Историками установлено, что первые изделия из меди появились уже в 10 тысячелетии до н.э, а наиболее активно она стала добываться, перерабатываться и использоваться спустя 8–10 тысяч лет.

Знания человека об этом материале и опыт использования меди уходят в далекое прошлое. Считается, что начало было положено 10 000 лет тому назад. Фрагменты медных бус и брошей из крупиц чистой меди были найдены на Среднем Востоке (в Иране в Ali Koch) и в районах современной Турции (Cayönü и Catal Hüyük).

Искусство плавления руд карбоната и окисла меди, скорее всего, было освоено человеком около 2 000 – 4 000 лет назад в районе Турции и в небольшом регионе между современным Израилем и Египтом. Производство изделий из меди ширилось по мере развития методов ее добычи, положительное значение имело также освоение техники плавления сульфидных руд около 4 500 лет назад.

К 3000 до н.э. в Индии, Месопотамии и Греции для выплавки более твердой бронзы в медь стали добавлять олово. Открытие бронзы могло произойти случайно, однако ее преимущества по сравнению с чистой медью быстро вывели этот сплав на первое место. Так начался «бронзовый век».

Изделия из бронзы были у ассирийцев, египтян, индусов и других народов древности. Однако цельные бронзовые статуи древние мастера научились отливать не раньше 5 в. до н.э. Около 290 до н.э. Харесом в честь бога солнца Гелиоса был создан Колосс Родосский.

Он имел высоту 32 м и стоял над входом во внутреннюю гавань древнего порта острова Родоса в восточной части Эгейского моря. Гигантская бронзовая статуя была разрушена землетрясением в 223 н.э.

Предки древних славян, жившие в бассейне Дона и в Приднепровье, применяли медь для изготовления оружия, украшений и предметов домашнего обихода. Русское слово «медь», по мнению некоторых исследователей, произошло от слова «мида», которое у древних племен, населявших Восточную Европу, обозначало металл вообще.

Огромное количество древних медных и бронзовых изделий, обнаруживаемых археологами, заставляет сомневаться в том, что медь выплавлялась только из окисных руд. Источники (X - XI вв.) свидетельствуют об использовании для добычи меди сернистых руд. В сочинении Теофила "О различных искусствах" описывается предварительная операция обработки руды - окислительный обжиг кусков руды на кострах (выжигание серы).

В X - XII вв. до н.э. медные и бронзовые орудия труда и оружие начинают вытесняться железными. Однако это не помешало меди сохранить свое важное техническое значение до наших дней.

НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

В земной коре содержание меди составляет около 5·10⁻³% по массе. Очень редко медь встречается в самородном виде (самый крупный самородок в 420 тонн найден в Северной Америке).

Из руд наиболее широко распространены сульфидные руды: халькопирит, или медный колчедан, CuFeS_2 (30% меди), ковеллин CuS (64,4% меди), халькозин, или медный блеск, Cu_2S (79,8% меди), борнит Cu_5FeS_4 (52-65% меди).

Существует также много и оксидных руд меди, например: куприт Cu_2O , (81,8% меди), малахит $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ (57,4% меди) и другие.

Большие месторождения медных руд найдены в различных частях Северной и Южной Америк, в Африке и на территории нашей страны. В 18–19 вв. близ Онежского озера добывали самородную медь, которую отправляли на монетный двор в Петербург. Открытие промышленных месторождений меди на Урале и в Сибири связано с именем Никиты Демидова. Именно он по указу Петра I в 1704 начал чеканить медные деньги.

Богатые месторождения меди давно выработаны. Сегодня почти весь металл добывается из низкосортных руд, содержащих не более 1% меди. Некоторые оксидные руды меди могут быть восстановлены непосредственно до металла нагреванием с коксом.

Однако большая часть меди производится из железосодержащих сульфидных руд, что требует более сложной переработки. Эти руды сравнительно бедные, и экономический эффект при их эксплуатации может обеспечиваться лишь ростом масштабов добычи.

Часто источником меди служат полиметаллические руды, в которых, кроме меди, присутствуют железо, цинк, свинец, и другие металлы. Как примеси медные руды обычно содержат рассеянные элементы (кадмий, селен, теллур, галлий, германий и другие), а также серебро, а иногда и золото.

В морской воде содержится примерно 1·10⁻⁸% меди. Медь энергично мигрирует как в горячих водах глубин, так и в холодных растворах биосферы; сероводород осаждает из природных вод различные сульфиды меди, имеющие большое промышленное значение.

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

В природе медь существует в соединениях и в виде самородков. Соединения представлены оксидами, гидрокарбонатами, сернистыми и углекислыми комплексами, а также сульфидными рудами.

Самые распространённые руды - это медный колчедан и медный блеск. Содержание меди в них составляет 1-2%. 90% первичной меди добывают пиromеталлургическим способом и 10% гидрометаллургическим.

1. Пиromеталлургический способ включает в себя такие процессы: обогащение и обжиг, плавка на штейн, электролитическое рафинирование. Обогащают медные руды методом флотации и окислительного обжига. Сущность метода флотации заключается в следующем: частицы меди, взвешенные в водной среде, прилипают к поверхности пузырьков воздуха и поднимаются на поверхность. Метод позволяет получить медный порошокобразный концентрат, который содержит 10-35% меди.

Этому подлежат медные руды и концентраты со значительным содержанием серы. При нагреве в присутствии кислорода происходит окисление сульфидов, и количество серы снижается почти в два раза.

Обжигу подвергаются бедные концентраты, в которых содержится 8-25% меди. Богатые концентраты, содержащие 25-35% меди, плавят, не прибегая к обжигу.

Следующий этап пиromеталлургического способа получения меди – это плавка на штейн. Если в качестве сырья используется кусковая медная руда с большим количеством серы, то плавку проводят в шахтных печах. А для порошокобразного флотационного концентрата применяют отражательные печи. Плавка происходит при температуре 1450 °С.

В горизонтальных конвертерах с боковым дутьём медный штейн продувается сжатым воздухом для того, чтобы произошли процессы окисления сульфидов и феррума. Далее образовавшиеся окислы переводят в шлак, а серу в оксид.

В конвертере образуется черновая медь, которая содержит 98,4-99,4% меди, железо, серу, а также незначительное количество никеля, олова, серебра и золота.

Черновая медь подлежит огневому, а далее электролитическому рафинированию. Примеси удаляют с газами и переводят в шлак. В результате огневого рафинирования образуется медь с чистотой до 99,5%. А после электролитического рафинирования чистота составляет 99,95%.

2. Гидрометаллургический способ заключается в выщелачивании меди слабым раствором серной кислоты, а затем выделении металлической меди непосредственно из раствора. Такой способ применяется для переработки бедных руд и не допускает попутного извлечения драгоценных металлов вместе с медью.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Химический элемент I группы периодической системы Менделеева; атомный номер 29, атомная масса 63,546; мягкий, ковкий металл красного цвета. Природная медь состоит из смеси двух стабильных изотопов - ^{63}Cu (69,1%) и ^{65}Cu (30,9%).

Цвет меди красный, в изломе розовый, при просвечивании в тонких слоях зеленовато-голубой. Металл имеет гранцентрированную кубическую решетку с параметром $a = 3,6074 \text{ \AA}$; плотность $8,96 \text{ г/см}^3$ ($20 \text{ }^\circ\text{C}$). Атомный радиус $1,28 \text{ \AA}$; ионные радиусы Cu^+ $0,98 \text{ \AA}$; Cu^{2+} $0,80 \text{ \AA}$; $t_{\text{пл}}$ $1083 \text{ }^\circ\text{C}$; $t_{\text{кип}}$ $2600 \text{ }^\circ\text{C}$; удельная теплоемкость (при $20 \text{ }^\circ\text{C}$) $385,48 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$, т.е. $0,092 \text{ кал/(г}\cdot\text{}^\circ\text{C)}$.

Наиболее важные и широко используемые свойства меди: высокая теплопроводность - при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ $394,279 \text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$, то есть $0,941 \text{ кал/(см}\cdot\text{сек}\cdot\text{}^\circ\text{C)}$; малое электрическое сопротивление - при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ $1,68\cdot 10^{-8} \text{ ом}\cdot\text{м}$. Термический коэффициент линейного расширения $17,0\cdot 10^{-6}$.

Давление паров над медью ничтожно, давление $133,322 \text{ н/м}^2$ (т.е. 1 мм рт.ст.) достигается лишь при $1628 \text{ }^\circ\text{C}$. Медь диамагнитна; атомная магнитная восприимчивость $5,27\cdot 10^{-6}$. Твердость Меди по Бринеллю 350 Мн/м^2 (т. е. 35 кгс/мм^2); предел прочности при растяжении 220 Мн/м^2 (т. е. 22 кгс/мм^2); относительное удлинение 60%, модуль упругости $132\cdot 10^3 \text{ Мн/м}^2$ (т.е. $13,2\cdot 10^3 \text{ кгс/мм}^2$).

Путем наклепа предел прочности может быть повышен до 400-450 Мн/м^2 , при этом удлинение уменьшается до 2% , а электропроводность уменьшается на 1-3% .

Последствия наклепа устраняются после отжига металла при 900-1000 К. Под действием нейтронного облучения (373 К , поток 5.1019 н/см^2) предел текучести меди возрастает почти в 2,7 раза, сопротивление разрыву - в 1,26 раза, удлинение уменьшается в 1,35 раза.

Отжиг наклепанной меди следует проводить при 600-700 °С. Небольшие примеси Вi (тысячные доли%) и Рb (сотые доли%) делают медь красноромкой, а примесь S вызывает хрупкость на холоде.

Медь растворяет водород, который существенно ухудшает ее механические свойства ("водородная болезнь"). Металлическая медь, как и серебро, обладает антибактериальными свойствами.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Химическая активность меди невелика. В сухой атмосфере медь практически не изменяется. Во влажном воздухе на поверхности меди в присутствии углекислого газа образуется зеленоватая пленка состава $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$.

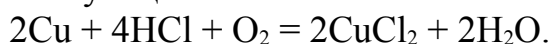
Так как в воздухе всегда имеются следы сернистого газа и сероводорода, то в составе поверхностной пленки на металлической меди обычно имеются и сернистые соединения меди. Такая пленка, возникающая с течением времени на изделиях из меди и ее сплавов, называется патиной. Пatina предохраняет металл от дальнейшего разрушения.

При нагревании на воздухе медь тускнеет и в конце концов чернеет из-за образования на поверхности оксидного слоя. Сначала образуется оксид Cu_2O , затем — оксид CuO .

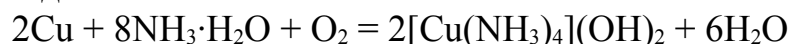
В сухом воздухе и кислороде при нормальных условиях медь не окисляется. Но она достаточно легко вступает в реакции: уже при комнатной температуре с галогенами, например с влажным хлором образует хлорид CuCl_2 , при нагревании с серой образует сульфид Cu_2S , с селеном.

Но с водородом, углеродом и азотом медь не взаимодействует даже при высоких температурах. Кислоты, не обладающие окислительными свойствами, на медь не действуют, например, соляная и разбавленная серная кислоты.

Но в присутствии кислорода воздуха медь растворяется в этих кислотах с образованием соответствующих солей:

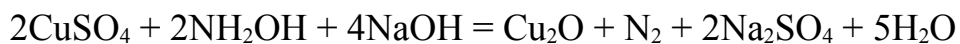


Кроме того, медь можно перевести в раствор действием водных растворов цианидов или аммиака:



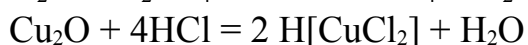
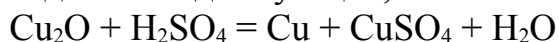
При нагревании металла на воздухе или в кислороде образуются оксиды меди: желтый или красный Cu_2O и черный CuO . Повышение температуры способствует образованию преимущественно оксида меди(I) Cu_2O .

В лаборатории этот оксид удобно получать восстановлением щелочного раствора соли меди(II) глюкозой, гидразином или гидроксиламином:

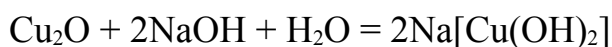


Эта реакция – основа чувствительного теста Фелинга на сахара и другие восстановители. К испытываемому веществу добавляют раствор соли меди(II) в щелочном растворе. Если вещество является восстановителем, появляется характерный красный осадок.

Поскольку катион Cu^+ в водном растворе неустойчив, при действии кислот на Cu_2O происходит либо дисмутация, либо комплексообразование:

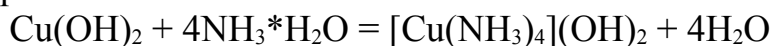


Оксид Cu_2O заметно взаимодействует со щелочами. При этом образуется комплекс:

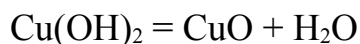


Оксиды меди не растворимы в воде и не реагируют с ней. Единственный гидроксид меди $\text{Cu}(\text{OH})_2$ обычно получают добавлением щелочи к водному раствору соли меди(II).

Бледно-голубой осадок гидроксида меди(II), проявляющий амфотерные свойства (способность химических соединений проявлять либо основные, либо кислотные свойства), можно растворить не только в кислотах, но и в концентрированных щелочах. При этом образуются темно-синие растворы, содержащие частицы типа $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$. Гидроксид меди(II) растворяется также в растворе аммиака:



Гидроксид меди(II) термически неустойчив и при нагревании разлагается:

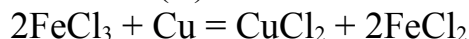


Большой интерес к химии оксидов меди в последние два десятилетия связан с получением высокотемпературных сверхпроводников, из которых наиболее известен $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$. В 1987 было показано, что при температуре жидкого азота это соединение является сверхпроводником.

Главные проблемы, препятствующие его широкомасштабному практическому применению, лежат в области обработки материала. Сейчас наиболее перспективным считается изготовление тонких пленок.

Многие из халькогенидов меди – нестехиометрические соединения. Сульфид меди(I) Cu_2S образуется при сильном нагревании меди в парах серы или в среде сероводорода. При пропускании сероводорода через водные растворы, содержащие катионы Cu^{2+} , выделяется коллоидный осадок состава CuS . Однако, CuS – не простое соединение меди(II). Оно содержит группу S_2 и лучше описывается формулой $\text{Cu}^{\text{I}}_2\text{Cu}^{\text{II}}(\text{S}_2)\text{S}$. Селениды и теллуриды меди проявляют металлические свойства, а CuSe_2 , CuTe_2 , CuS и CuS_2 при низких температурах являются сверхпроводниками.

Практическое значение имеет способность меди реагировать с растворами солей железа (III), причем медь переходит в раствор, а железо (III) восстанавливается до железа (II):



Этот процесс травления меди хлоридом железа (III) используют, в частности, при необходимости удалить в определенных местах слой напыленной на пластмассу меди.

Ионы меди Cu^{2+} легко образуют комплексы с аммиаком, например, состава $[\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+}$. При пропускании через аммиачные растворы солей меди ацетилена C_2H_2 в осадок выпадает карбид (точнее, ацетиленид) меди CuC_2 .

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Основные механические свойства, активно используемые в производстве отражены в таблице 1.

Свойства	Состояние	
	Деформированное	Отожженное
Предел прочности на разрыв, σ МПа	340 - 450	220 - 245
Относительное удлинение после разрыва, $\delta \psi\%$	4 - 6	45 - 55
Относительное сужение, после разрыва, %	40 - 60	65 - 80
Твердость по Бринеллю, НВ	90 - 110	35 - 55

Таблица 1. Механические свойства меди.

При отрицательных температурах медь имеет более высокие прочностные свойства и более высокую пластичность, чем при температуре 20°C . Признаков холодноломкости техническая медь не имеет. С понижением температуры увеличивается предел текучести меди и резко возрастает сопротивление пластической деформации.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Следует отметить, что важными технологическими свойствами меди, необходимыми для расчета научно обоснованных режимов обработки давлением и термической обработки, являются сопротивление деформации и пластичность.

Бескислородная медь и медь, раскисленная фосфором с малым остатком раскислителя, по деформируемости в горячем и холодном состоянии превосходит кислородсодержащую медь (M1, M2, M3).

Заготовки из бескислородной меди перед горячей деформацией нагревают в нейтральной или восстановительной атмосфере до температур в диапазоне 800...900°C.

Суммарная относительная деформация бескислородной меди при холодной обработке давлением (прокатка, волочение) может достигать 98%.

Слитки и заготовки из кислородсодержащей меди нагревают до 875...900°C, продолжительность нагрева зависит от толщины слитка и составляет 15...20 мин. на каждые 25 мм толщины. Минимальная температура окончания горячей прокатки составляет 700°C. Ниже этой температуры кислородсодержащую медь обрабатывать не рекомендуется во избежание растрескивания заготовок.

Горячую деформацию слитков из кислородсодержащей меди проводят с небольшими единичными обжатиями, а из бескислородной меди - с максимальными. Нагрев заготовок кислородсодержащей меди следует проводить в нейтральной или окислительной атмосфере, так как медь, содержащая кислород, подвержена «водородной болезни».

При нагреве меди в восстановительной атмосфере (в средах, содержащих H_2 , CH_4 , и др. газы) соединения диссоциируют и образуется атомарный водород, который обладает высокой диффузионной подвижностью в твердой меди.

Водород, диффундируя в металл, взаимодействует с закисью меди. Образующиеся при этом пары воды не растворяются в меди и создают высокое давление в микрообъемах металла, вызывающее образование надрывов и трещин, из-за чего резко снижается пластичность и прочность меди.

При штамповке меди следует иметь в виду, что в отожженном состоянии она отличается значительной анизотропией механических свойств, вызывающей образование фестонов при глубокой вытяжке. Кроме анизотропии свойств на штампуемость меди влияет величина зерна в отожженном металле. Для определения способности металла к холодной штамповке применяется испытание по Эриксену.

Медь подвергают двум видам термической обработки: отжигу для уменьшения остаточных напряжений и рекристаллизационному отжигу.

Температура начала рекристаллизации бескислородной меди высокой частоты составляет 200...240°C, а электролитической деформированной меди в зависимости от содержания кислорода составляет 180...230°C.

Во избежание водородной болезни, как отмечено выше, полуфабрикаты из меди, содержащей кислород, рекомендуется отжигать в слабоокислительной или нейтральной атмосфере, полуфабрикаты из бескислородной меди и меди, раскисленной фосфором, - в нейтральной или слабовосстановительной, чтобы уменьшить потери металла из-за окисления.

Температуру рекристаллизационного отжига и время выдержки выбирают в зависимости от его назначения: промежуточный между операциями холодной деформации или окончательный. Режимы окончательного отжига назначают с учетом требуемого состояния поставки. Размер зерна в полностью рекристаллизованной структуре металла достаточно однороден.

Следует учитывать, что с увеличением размера зерен качество поверхности штампованных изделий ухудшается из-за образования поверхностного дефекта — «апельсиновая корка».

Кроме того, неправильно выбранные режимы рекристаллизационного отжига могут привести к появлению групп зерен разного размера, что нежелательно при последующих операциях глубокой вытяжки, гибки, полировки и травления изделий.

Свариваемость меди взаимосвязана с ее высокой теплопроводностью, оказывающей отрицательное влияние на процесс, так как выделяющееся при сварке тепло очень быстро отводится из зоны парки.

Хорошей свариваемостью обладает раскисленная фосфором медь с высоким остаточным его содержанием, которая имеет более низкую теплопроводность по сравнению с медью других марок.

Широкое распространение получила электродуговая сварка меди в среде инертного газа, благодаря ее большим технологическим преимуществам. Непрерывная подача инертного газа (аргона) в зону сварки предотвращает поглощение металлом шва кислорода и водорода и способствует получению качественного сварного соединения.

Пайку меди осуществляют мягкими и твердыми припоями. При пайке мягкими припоями (содержащими олово или свинец) уменьшения прочностных характеристик меди практически не происходит. При пайке

твердыми припоями вследствие высоких температур медь может разупрочняться в зоне пайки.

Обработка резанием является распространенной технологической операцией. При обработке заготовок из меди на металлорежущих станках образуется сливная стружка, что значительно усложняет применение автоматических линий из-за сложностей ее удаления. Медь также склонна к налипанию на режущий инструмент.

Увеличение содержания закиси меди в обрабатываемых заготовках повышает износ инструмента. Кислород, содержащийся в меди в количестве больше 0,05%, оказывает разрушающее действие, особенно на карбид вольфрама. Поэтому при обработке кислородсодержащей меди рекомендуется применять инструмент из быстрорежущей стали, бескислородной меди — возможно применение твердосплавного инструмента.

ПРИМЕНЕНИЕ

Большая роль меди в технике обусловлена рядом ее ценных свойств и прежде всего высокой электропроводностью, пластичностью, теплопроводностью. Благодаря этим свойствам медь - основные материал для проводов; свыше 50% добываемой Меди применяют в электротехнической промышленности. Все примеси понижают электропроводность Меди, а потому в электротехнике используют металл высших сортов, содержащий не менее 99,9% Cu.

Высокие теплопроводность и сопротивление коррозии позволяют изготавливать из меди ответственные детали теплообменников, холодильников, вакуумных аппаратов.

Более 30% меди идет на сплавы. Сплавы меди с другими металлами используют в машиностроении, в автомобильной и тракторной промышленности (радиаторы, подшипники), для изготовления химической аппаратуры. Медные сплавы — латуни (основная добавка цинк, Zn), бронзы (сплавы с разными элементами, главным образом металлами — оловом, алюминием, бериллием, свинцом, кадмием и другими, кроме цинка и никеля) и медно-никелевые сплавы, в том числе мельхиор и нейзильбер.

В зависимости от марки (состава) сплавы используются в самых различных областях техники как конструкционные, антидиффузионные, стойкие к коррозии материалы, а также как материалы с заданной электро-

и теплопроводностью Так называемые монетные сплавы (медь с алюминием и медь с никелем) применяют для чеканки монет — «меди» и «серебра»; но медь входит в состав и настоящих монетного серебра и монетного золота.

Изделия из меди отличаются красотой золотистых или красноватых тонов, а также свойством обретать блеск при шлифовке. Медь нередко золотят, патинируют, тонируют, украшают эмалью.

Кроме нужд тяжелой промышленности, связи, транспорта, некоторое количество меди (главным образом в виде солей) потребляется для приготовления минеральных пигментов, борьбы с вредителями и болезнями растений, в качестве микроудобрений, катализаторов окислительных процессов, а также в кожевенной и меховой промышленности и при производстве искусственного шелка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Производство и потребление меди и медных сплавов в мире постоянно растет, появляются все новые области применения металлопродукции.

Можно выделить следующие перспективные области использования медных изделий:

Области применения (готовые изделия и компоненты систем)

Существующие и развивающиеся области применения

- Передача электроэнергии
- Передача сигналов и данных
- Автомобильная электропроводка
- Системы на электрической тяге
- Соединение электронных приборов
- Устройства теплоотвода для электронных приборов
- Радиаторы и теплообменники бытовых приборов

Новые перспективные области применения

- Электрические судовые силовые установки
- Электростанции на возобновляемых источниках энергии
- Рыбное хозяйство
- Антимикробные (гигиенические) поверхности

Медь и сплавы на ее основе, ввиду уникальности и разнообразия их свойств, постоянно находились и находятся в центре внимания ученых и

специалистов различных отраслей промышленности. И результате многолетних исследований накоплен значительный объем научной и технической информации по сплавам, технологиям их изготовления, особенностям применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арзамасова Б.Н. Материаловедение / Б.Н. Арзамасова. Г.Г. Мухина М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 646 с.
2. Лидин Р.А. Химические свойства неорганических веществ / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева – «Химия», 2010. – 286 с.
3. Подчайнов В.Н. Медь / В.Н. Подчайнов, Л.Н. Симонова - М.: Наука, 1996. - 279 с.
4. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. Учебник для вузов / Я.А Угай - М.: Высшая школа, 2004. – 304 с.
5. Фетисов Г.П Материаловедение и технология металлов / Г.П. Фетисов – М.: Высшая школа, 2009. – 624 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ



Рисунок 1. Гидрометаллургический способ получения меди

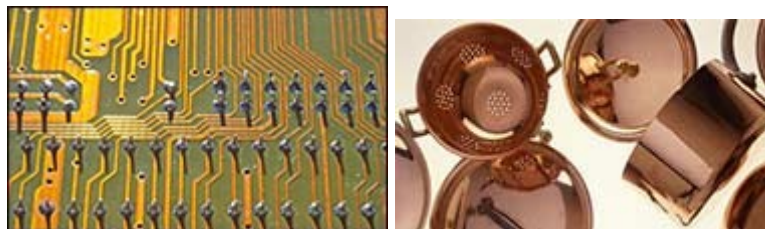


Рисунок 2. Область применения меди