

# ТЕМА 3

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ. КОРРОЗИЯ ИНСТРУМЕНТОВ И АНТИКОРРОЗИЙНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

### ПЛАН

1. Металлы и их виды
2. Сплавы: чугуны, стали
3. Цветные металлы, применяемые для изготовления медицинских изделий
4. Противокоррозионные мероприятия медицинских изделий

# 1. Металлы и их виды

- **Метáллы** (название происходит от лат. *metallum* — шахта, рудник) — группа элементов, обладающая характерными *металлическими свойствами*, такими как высокая тепло- и электропроводность, положительный температурный коэффициент сопротивления, высокая пластичность и др.

Большая часть металлов присутствует в природе в виде руд и соединений. Они образуют оксиды, сульфиды, карбонаты, и другие химические соединения.



Для получения чистых металлов и дальнейшего их применения необходимо выделить их из руд и провести очистку. При необходимости проводят легирование и другую обработку металлов.

*Литье чугуна и стали*



*Стальные  
заклепки*



Из 118 ХЭ, открытых на данный момент (из них не все официально признаны), к металлам относят:

- 6 элементов в группе щелочных металлов,
- 4 в группе щелочноземельных металлов,
- 38 в группе переходных металлов,
- 11 в группе легких металлов,
- 7 в группе полуметаллов,
- 14 в группе лантаноиды + лантан,
- 14 в группе актиноиды (физические свойства изучены не у всех элементов) + актиний,
- вне определённых групп бериллий и магний.

Таким образом, к металлам, возможно, относится 98 элементов из всех открытых

Потребительские свойства металлических изделий медицинского назначения определяются химическим составом материалов.

Все металлические материалы по химическому составу делят на черные и цветные. Деление условно, для краткого наименования



## Черные:

- железо,
- железо-углеродистые сплавы (чугун, сталь)

## Цветные:

- медьсодержащие (медь, медные сплавы)
- алюминийсодержащие (Al, алюминиевые сплавы)
- титансодержащие (Ti, титансодержащие сплавы)

К металлам, как правило, относят как собственно металлы, так и их сплавы

**Сплавы** — макроскопические однородные системы, состоящие из двух или более металлов с характерными металлическими свойствами

Кроме того, при производстве металлов и сплавов используют *флюсы* (для удаления пустой породы) и *топливо* (для обеспечения необходимой температуры плавления и восстановления железа из его окислов)



Называют сплавы исходя из названия химического элемента, входящего в них в наибольшем количестве (например, сплавы железа, и т. д.)

Элементы, вводимые в сплавы для улучшения их свойств, называют *легирующими*, а сам процесс — *легированием*.

*Легирование* — это введение в расплав дополнительных элементов, модифицирующих механические, физические и химические свойства основного материала.

2. Группу черных металлов представляют железо или железуглеродистые сплавы, которые в зависимости от содержания углерода носят названия – **чугуны и стали**

**Чугуны** – общее название группы сплавов на основе железа, содержащих более 2% углерода, а также кремний, марганец и вредные примеси – серу и фосфор.

В зависимости от состояния углерода в матрице различают *белый, половинчатый и серый* чугуны.

Марка состоит из букв и цифр,  
например:

**СЧ 12 – 28**

СЧ – серый чугун;

12 – предел прочности при растяжении  
в кг/мм<sup>2</sup>

28 – предел прочности при изгибе в кг,  
в данном случае 28 кг/мм<sup>2</sup>

В медицине применяют чугун с содержанием углерода 2,6 – 2,9% марок СЧ 12-28, СЧ 15-32, СЧ 18-36 и СЧ 28-40 для изготовления массивных оснований к медицинскому оборудованию и крестовин стоек различных приборов



**Стали** – общее название группы сплавов на основе железа, содержащих до 2% углерода, а также Si, Mn и вредные примеси S и P

*Потребительские свойства* сталей определяются:

- их химическим составом,
- состоянием углерода и железа в металлической матрице,
- количеством и составом примесей,
- способом получения,
- процессами разливки и
- дальнейшей переработки слитков – формования и последующей прокатки

Названия, состав и назначение основных видов стали, используемых для изделий медицинского назначения приведены в ГОСТ

По химическому составу, стали, в зависимости от содержания углерода и легирующих добавок принято делить на *углеродистые и легированные*

**Углеродистые стали** – содержат обычно до 1,3% углерода, до 0,35% кремния, до 0,6% марганца, а вредные примеси – серу (до 0,06%) и фосфор (до 0,07%)

Потребительские свойства углеродистых сталей определяются их составом.

Их достоинство — высокие технологические показатели в процессе переработки, невысокая твердость позволяет обрабатывать изделия из них резанием, а пластичность — получать проволоку и ленту высокой прочности

Их маркируют буквой и цифрой, например:

**У7, У8, ..., У13**

У- сталь, цифры — содержание углерода в десятых долях процента, т.е. 0,7; 0,8; и т.д.

*Легированные стали* – содержат углерода до 1,5 – 2%, а также различное количество специальных легирующих химических элементов: Co, Cr, Ni, V, W, Al, Mn, Si, Mo и др.

Их потребительские свойства определяются не только числом компонентов и степенью легирования, но и рациональной термической обработкой



*Троакар: хирургический стилет для прокола грудной или брюшной стенки*



Марка стали обозначается сочетанием букв и цифр: для конструкционных марок – первые две цифры показывают содержание углерода в сотых долях процента. Легирующие элементы обозначаются буквами: хром – Х и т.д.

Например, *сталь марки 18ХГТ содержит 0,18% С, 1% Cr, 1% Mn и около 1% Ti.*

По степени легирования стали условно подразделяют на:

низколегированные (1-5%),

среднелегированные (до 10%)

высоколегированные или нержавеющей (более 10%)

### 3. Цветные металлы

- Цветные металлы и их сплавы находят широкое применение в машиностроении, электро- и радиотехнике, приборостроении и других отраслях промышленности благодаря многим ценным физико-химическим и механическим свойствам: большой электро- и теплопроводности, антифрикционным свойствам, пластичности и т. п.
- Цветные металлы применяются главным образом в виде сплавов, так как в чистом виде они обладают малой прочностью.

Наибольшее распространение в промышленности получили сплавы на основе меди, алюминия, олова, магния и других металлов.

Медь по своему значению в машиностроении является наиболее ценным техническим материалом. Она сплавляется со многими металлами, хорошо проводит электричество и тепло, уступая в этом отношении только серебру. Маркируется медь буквой М и порядковым номером (М00, М0, М1, М2, М3, М4). Чем больше цифра в марке меди, тем больше в ней примесей.

*Латунию* называется сплав меди с цинком. Содержание цинка в сплаве может колебаться от 4 до 45%. Чем больше цинка в латуни, тем выше ее механическая прочность. В состав латуни кроме меди и цинка могут входить алюминий, никель, железо, марганец, олово и кремний. Такой сплав называется специальной латунию. Она имеет повышенную коррозионную стойкость, лучшие технологические и механические свойства.

*Трубка гофрированная*



*Ручка*



*Бронзой* называется сплав меди с оловом, алюминием, никелем и другими элементами. Бронза обладает высокими антифрикционными и механическими свойствами, а также хорошей коррозионной стойкостью

Под *коррозией* металлов понимают разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с внешней средой

## 4. Противокоррозионные мероприятия медицинских изделий

Коррозионные процессы классифицируют по следующим показателям:

- вид (геометрический характер) коррозионных разрушений на поверхности или в объеме металла;
- механизм реакций взаимодействия металла со средой (химическая и электрохимическая коррозия);
- тип коррозионной среды (атмосферная, газовая, биологическая, напряжения и т.д.);
- характер дополнительных воздействий, которым подвергался металл одновременно с действием коррозионной среды.

Для увеличения срока службы изделий применяют различные методы противокоррозионной защиты.

По времени действия их можно разделить на *постоянные* и *временные* (используют, как правило, в процессе хранения и транспортирования, а перед эксплуатацией проводят расконсервацию изделий



- К постоянной противокоррозионной защите относят легирование металлов, их термическую обработку, защитные металлические и неметаллические материалы
- *Легированием* при электрохимической коррозии достигают перевод металла из активного состояния в пассивное, при этом образуется пассивная пленка с высокими защитными свойствами
- *Термическая обработка* металлов устраняет структурную неоднородность, вызывающую избирательную коррозию, и снимает внутреннее напряжение в сплавах



*Специальные покрытия* широко применяют для защиты от коррозии, одновременно они выполняют декоративные функции. Различают металлические и неметаллические покрытия

*Временная противокоррозионная защита* – защита от коррозии металлов и изделий на время их изготовления, эксплуатации, хранения и транспортирования средствами, удаляемыми перед использованием металлов и изделий по назначению

Осуществление временной противокоррозионной защиты по установленной технологии называют *консервацией*

# ЛИТЕРАТУРА

1. Васнецова О.А. Медицинское и фармацевтическое товароведение. – М.:ГЭОТАР-Медиа, 2005.- 608с.
2. Медицинское и фармацевтическое товароведение. Практикум. Под ред. Васнецовой О.А. – М.:ГЭОТАР-Медиа, 2005.- 704с.
3. Умаров С.З. и др. Медицинское и фармацевтическое товароведение.- М.:ГЭОТАР-Медиа, 2004.- 368с.

