

СПЛАВЫ МЕТАЛЛОВ

Сплавы – смесь кристаллов различной формы

- Сплавы с точки зрения кристаллических структур представляют собой кристаллиты (смесь кристаллов различной формы) переменного состава, соответствующего данному сплаву.

Физико- химическая природа сплавов сложна.

- В различных сплавах можно обнаружить четыре типа металлических фаз:
 - 1) твердые растворы т.е. близкие по атомные радиусы и электроразность;
 - 2) эвтектическая смесь кристаллов отдельных металлов (эвтектика характеризуется минимальной температурой затвердевания и плавления);
 - 3) интерметаллические соединения (характеризуются максимальной температурой плавления и затвердевания) т.е. сильно отличаются атомные радиусы и электроразность;
 - 4) сверхструктуры.

- Сплавы, используемые в ортопедической стоматологии, **по химическому составу** можно сгруппировать следующим образом:
- 1) сплавы на основе Au, Ag, Pd благородные сплавы металлов;
- 2) сплавы на основе Co, Ni, Cr делятся на 3 системы: Co – Cr сплавы, Ni-Cr сплавы; Co – Cr – Ni сплавы;
- 3) магнитные сплавы (Pd—Co, Pd-Co-Ni, Pd-Ni)
- 4) сплавы на основе Ta (тантала) и Nb (ниобия);
- 5) Ti и сплавы на основе;
- 6) сплавы неблагородных металлов (Fe и стали, Co, Mo, Mn, Cu, Al)
- Первые 2 группы объединяют сплавы на основе типичных для стоматологии материалов, 3-я группа — совсем новые сплавы.

Co – Cr сплавы

- имеют следующий химический состав основных компонентов: кобальт 40—60%, хром — 20—30%;
- их отличие — варьирование легирующих элементов (напр. Ti, Al, Cu, Mn, Sn, Mo, Zn, W);
- Главной целью комбинирования их является обеспечение прочного сцепления металла с фарфором.

Молибден хром кобальтовые сплавы литье коронки, мостов, облицовка фарфором, бюгельные протезы

Стоматологические сплавы АВЕРОН-Юг

- Сертифицирован в Intertek Mills House, Великобритания
- Регистрационное удостоверение МИНЗДРАВА РФ №СР 2013/01741
- Является аналогом стандарта ВЕГО.

АЛЕКСИУМ В



Молибден хром кобальтовый сплав для металлокерамического протезирования

НИМОН УЛЬТРА Л



Молибден хром никелевый сплав для коронок и мостов

АЛЕКСИУМ 21



Молибден хром кобальтовый сплав для бюгельных протезирования

Ni-Cr сплавы

- содержат в среднем до 70% никеля и до 25% хрома, остальная часть приходится на легирующие элементы Mo, Fe, B, Al, Si, или Fe, Mn, Al.
- Сплавы Ni-Cr характеризуются лучшим сцеплением с фарфором, чем сплавы Co—Cr, это означает, что КТР сплава близок по значению к КТР керамики
- Для улучшения литейных свойств сплава Ni-Cr вводят B, Mo, Al, Si, относительно низкая температура плавления и заливки сплава от 960 до 1360 °С дает возможность качественной отливки и использования гипсовых форм

Co – Cr – Ni (сплав КХС) сплавы

- применяются для литья конструкций высокой точности (каркасы литых мостовидных протезов, каркасы металлокерамики, дуговых протезов, литых базисов для съемных протезов).
- Co – Cr – Ni сплавы имеют небольшую усадку и обладают хорошими механическими свойствами.
- температура плавления 1 460°С содержит: кобальта 67%, хрома — 26%, никеля — 6%, молибдена и марганца — по 0,5%.
- Кобальт имеет высокие механические свойства, хром вводится для придания твердости и антикоррозионных свойств, молибден усиливает прочность, никель повышает вязкость сплава, марганец улучшает текучесть, понижает температуру плавления. Примесь железа допускается не более 0,5%, она увеличивает усадку при литье и ухудшает физико-химические свойства сплава.
- Сплавы: Керамика, Жемени И (США), Ультратек, Вирон, Вирон-5, 77, 88 (Германия)

Магнитные сплавы (Pd—Co, Pd-Co-Ni, Pd-Ni)

- Используются сплавы для съемных протезов в сочетании с постоянным магнитом на основе Co-РЗМ в искусственном зубе или пломбе естественного зуба
- Разрабатываются в основном в Японии

Сплавы на основе Ta (тантала) и Nb (ниобия) и сплавы Ti

- Тантал и ниобий могут применяться для изготовления имплантатов и в зубопротезной технике.
- Эти сплавы хорошо сочетают в себе коррозионную стойкость, биологическую инертность и необходимую пластичность
- Современное направление материаловедения

Ti и сплавы на его основе

- Примерный состав сплава: титан — 90%, алюминий 6%, вольфрам — 4%. Технология изготовления зубных протезов из титановых сплавов разработана в Японии
- В качестве конструкционного материала для несъемных протезов используется литевой сплав марки VT5Л (титан, легированный алюминием). Линейная и объемная усадки при литье у сплава VT5Л составляют соответственно 0,8—1% и 3%, что близко к таковым для золотых сплавов. Каркасы отлитые из VT5Л при необходимости исправления могут быть подвергнуты аргоно-дуговой сварке.
- В настоящее время сплавы титана используются для получения цельнолитых каркасов зубных протезов, а также мостовидных протезов с последующей обработкой и нанесением покрытий нитрида титана. Это производится нагреванием в атмосфере азота или аммиака 850—950°С. Покрытие нитридом титана увеличивает твердость и придает эстетический вид пленка имеет золотистый оттенок
- **Ti и сплавы для дентальных имплантатов опор для несъемных и съемных протезов**

Сплавы неблагородных металлов (сплавы Fe и сплавы стали)

- Наиболее распространенной в стоматологии является нержавеющая сталь марки 1Х18Н9Т (72% железа, 18% хрома, 9% никеля, 0,1% углерода и 1% титана).
- Хром обеспечивает антикоррозионную устойчивость, никель придает сплаву пластичность, делает его ковким, облегчает обработку давлением.
- В сплав вводят титан для предупреждения образования большого количества карбида хрома при термической обработке сплава при температуре 450—850°С в связи с чем уменьшается возможность возникновения межкристаллической коррозии.
- Из сплава делали гильзы для штамповки коронок

Сплавы неблагородных металлов (сплавы Fe и сплавы стали)

- Для улучшения текучести и жаростойкости стали марки 1Х18Н9Т вводится 2,5% кремния получают литейный сплав ЭИ-95. Эту сталь используют для промышленного изготовления стандартных креплений для фасеток и литых зубов, т.к. дает усадку 3%.

Легкоплавкие сплавы

- Эти сплавы используются для изготовления штампов для штампованных коронок из гильз
- Например состав сплава Вуда: олово (2 части), свинец (4 части), висмут (7 частей), кадмий (1—2 части), температура плавления — 70°C ; для сравнения: температура плавления олова — 232°C , свинца — 327°C , висмута — 271°C , кадмия — 320°C . Такое низкое значение температуры плавления кадмия (70°C) объясняется тем, что образуется устойчивая эвтектическая смесь с минимальной температурой плавления.
- Высокое содержание висмута (40—50%) обеспечивает сплаву хорошую антикоррозионную устойчивость и твердость.
- Используемые в сплаве металлы **токсичны**, в особенности **свинец и кадмий**.

Сплавы на основе серебра и палладия

- В России применяют следующие сплавы:
Пд-250 (палладий — 24,5%, серебро — 72,1%);
Пд-190 (палладий — 18,5%, серебро 78,0%);
Пд-150 (палладий — 14,5%, серебро— 84,1%);
Пд-140 (палладий 13,5%, серебро 53,9%).

Серебряный припой для соединения деталей из нержавеющей стали (серебро, медь, цинк, кадмий, фосфор) температура плавления не выше 700°C.

- В настоящее время применяется сплав из серебра - 72%, палладия — 22%, золота — 6%.
- Сплав для изготовления литых вкладок, крепления облицовок в мостовидных протезах. Сплавы основе серебра и палладия имеют температуру плавления около 1 100°—1200°C.
- Защита от коррозии добавляют палладий и золото в сплав. Сплавы малотоксичны.

Сплавы золота

- Золото широко применяется в стоматологии в виде сплавов с медью и другими металлами.
- Чистое золото в этих целях не используется, так как является слишком мягким металлом.
- Наиболее распространенными являются сплавы золота 900-й и 750-й проб (метрическая измерительная система) и припой.
- До 1927 г. в России существовала золотниковая проба (русская система): 96 золотников означало чистое золото. В ряде стран чистое золото соответствует 24 каратам (каратная измерительная система).

Сплавы золота

- **Сплав золота 900-й пробы** содержит 90% золота, 4% серебра, 6% меди, хорошо поддается штамповке, имеет невысокую твердость и легко подвергается стиранию. Поэтому внутрь коронок — на режущий край или жевательную поверхность — заливают припой.
- При штамповке образуется наклон вследствие смещения кристаллической решетки. Его снимают обжигом до красного каления.
- Перед обжигом коронку обрабатывают хлористоводородной кислотой для удаления частиц свинца и висмута, которые при нагревании могут соединиться с золотом, придав ему хрупкость, и проявиться в виде темных пятен.
- Температура плавления — 1000°C . При протяжке гильз и литье из дисков теряется до 20% золота.
- Диски выпускаются диаметром 18, 20, 23, 25 мм, толщиной 0,25—0,3 мм. Слитки по 5 г используются для отливки тела мостовидных протезов.

Сплавы золота

- **Сплав золота 750-й пробы** содержит 75% золота, 8% серебра, 7,8% меди, 9% платины. Платина и медь делают его более твердым, упругим. Сплав имеет небольшую усадку при литье и применяется для изготовления каркасов дуговых и шинирующих протезов, кламмеров, штифтов, вкладок, крампонов и проволоки.
- При добавлении кадмия 5-10% в сплав золота 750-й пробы температура плавления снижается до 800°C и сплав используют как припой.
- Для очистки золота от примесей применяют аффинаж: сплав расплавляют и выливают разбавленную азотную кислоту, медленно нагревают, примеси растворяются, а золото выпадает в осадок.
- Пробу золота определяют реактивами, в их состав входят хлорид золота или кислотные растворы.
- Из руды золото извлекают методом амальгамирования (образование сплава с ртутью).

Индукционная вакуумно-компрессионная литейная установка УЛВК-10



Система подготовки сжатого воздуха для вакуумной литейной установки УЛВК-30А



Индукционная центробежная литейная установка

Центролит-90АМ

- может применяться в лабораториях
- таких областей промышленности
- как металлургия, автомобилестроение,
- атомная промышленность, энергетика,
- аэрокосмическая промышленность,
- научно-исследовательские работы
- в учебных институтах,
- научных центрах, университетах,
- и других лабораториях,
- где проводят исследования
- металлов и сплавов.





