

# Металлы.

- Металлы - это вещества, обладающие рядом характерных качеств или свойств. Все они (кроме ртути) в обычных условиях находятся в твердом состоянии, обладают хорошей теплопроводностью, электропроводностью, повышенной пластичностью. Большинство металлов находятся в природе в виде руд. Выделение металла из руды производят несколькими способами:
  - а) восстановлением при нагревании;
  - б) восстановлением действием окиси углерода;
  - в) восстановлением из солей действием другого более активного металла;
  - г) восстановлением методом электролиза.

- Металлы делят на черные и цветные, тугоплавкие и легкоплавкие, благородные и неблагородные. Все они имеют кристаллическое строение. В жидком состоянии атомы располагаются хаотически. **Смесь двух и более металлов называется сплавом.** В отличие от металлов в сплавах легче усиливать отдельные свойства. Это достигается изменением соотношения между металлами, входящим в сплав.

- При затвердевании сплава могут образоваться три вида взаимодействия между металлами, входящими в сплав: **механическая смесь, твердый раствор и химическое соединение.**
- **Механическая смесь** получается при **полной** взаимной нерастворимости металлов, невозможности их образовывать химические соединения. Металлы при этом сохраняют свою кристаллическую решетку. Примером механической смеси являются легкоплавкие сплавы. Такие сплавы имеют четко выраженную температуру плавления, как правило, очень низкую. Они обладают хорошей жидкотекучестью.



- **Твердый раствор** образуется при взаимной нерастворимости металлов. Это однородное вещество, в котором в кристаллическую решетку металла-растворителя входят атомы растворенного металла. К твердым растворам относятся золотые, золотоплатиновые, серебрянопалладиевые, хромоникелевые, кобальтохромовые, никель-кобальт-хромвольфрамовые сплавы. Они имеют мелкозернистую структуру, обладают достаточной твердостью, хорошей пластичностью, ковкостью.

- **Химическое соединение** возникает при сплавлении некоторых металлов с неметаллами. Характерным для данного
- вида сплавов является повышенная твердость и хрупкость -свойства, которых не имели отдельные компоненты.

# *Основные способы обработки металлов и сплавов*

- В зуботехнической лаборатории чаще всего применяется: ковка, штамповка, прокатка (вальцевание), термическая обработка (отжиг), сварка, паяние, литье металлов и сплавов.

# ШТАМПОВКА.

- *Штамповкой* техник изменяет форму листового металла или сплава, добиваясь строгого соответствия детали форме штампа. В зуботехнической лаборатории различают предварительную и окончательную штамповку. Предварительная применяется с целью придания гильзе (колпачку) формы металлического штампа, на который она насажена, посредством ударов молотка. Окончательная штамповка (опрессовка) может проводиться тремя методами: наружным, внутренним и комбинированным. При любом методе специалист должен иметь штамп и контрштамп.

# НАРУЖНАЯ ШТАМПОВКА.

- Наружный метод основан на применении силы, приходящейся снаружи от коронки. В этом методе штампом является металлический штамп из легкоплавкого сплава, а контрштампом - мольдин или сырая резина, заключенные в цилиндр. Внутри мольдина вставляют штамп с насаженной на него коронкой. Последний сдавливается вставленным в него поршнем и воздействующим, таким образом, на коронку снаружи по отношению к штампу.



# Внутренняя штамповка.

- При внутреннем методе, применяемом ранее, штампом является охотничья дробь или сырая резина, которые заполняют гильзу или коронку, а контрштампом - форма из легкоплавкого сплава с отпечатками коронковой части зуба, на которую штампуются искусственная коронка. Уплотняя деревянными палочками дробь или резину в гильзе (коронке), заставляют принять последнюю ту форму, которая отпечатана на контрштампе.

# Комбинированная штамповка.

- При комбинированной штамповке штамп и контрштамп изготавливают из легкоплавкого сплава. Предварительно отштампованную и подрезанную коронку насаживают на самый точный металлический штамп, заключают их в контрштамп и спрессовывают, добиваясь плотного схождения всех элементов системы "штамп-контрштамп". На изделие при этом действуют силы снаружи (за счет контрштампа) и изнутри (за счет металлического штампа).

# ПРОКАТКА.

- *Прокатка* (вальцевание) - это воздействие на металл или сплав с целью получения их в листовой форме. В зуботехнической лаборатории для этих целей применяют специальные вальцы. Прокатывают в тонкие листы, как правило, вспомогательные металлы и сплавы. Материал пропускают между двумя абсолютно параллельными валами из твердой стали, зазор между которыми регулируется специальным винтом с делениями по 0,005 мм. Толщину прокатываемого листа или пластины определяют микрометром.

# ВОЛОЧЕНИЕ.

- *Волочением* получают из заготовок металлический профиль или проволоку. Для этих целей применяют волочильные доски, имеющие ряд постепенно уменьшающихся отверстий. Прутки должны протягиваться постепенно, каждым размером. Поверхность прутка регулярно смазывают мыльным порошком или машинным маслом и периодически отжигают. Разновидностью волочения является калибровка или протягивание гильз на специальных аппаратах. Аппараты устроены по принципу работы прессов. Каждый аппарат имеет плашку с отверстиями и подвижную каретку с поршнями (пуансонами).

# СВАРКА.

- *Сваркой* добиваются временного или постоянного соединения отдельных деталей в единое целое. Для точечной сварки коронок с телом мостовидного протеза применяют электрический сварочный аппарат. В последние годы неплохо себя зарекомендовала плазменная сварка, а для постоянного соединения металлических деталей стал применяться лазерный луч.

# ПАЯНИЕ.

- *Паяние* - это соединение металлических деталей или элементов протеза в единое целое при помощи материала, называемого припоем. Различают мягкое (холодное) и твердое (горячее) паяние. При мягком спаиваемые детали очищают от окислы, смазывают флюсом, (например, канифолью) и соединяют без предварительного нагрева припоем (например, свинцово-оловянным), который слегка проникает в детали и скрепляет их. Твердое паяние проводится в нагретом до 700-900°С состоянии. При этом между припоем и спаиваемым сплавом или металлом образуется связь на основе твердого раствора. Для обеспечения прочной, качественной спайки необходим целый ряд условий. Большое значение имеет качество припоя, его состав и свойства.

# ЛИТЬЁ.

- *Литье* сплавов осуществляется в специальную форму из огнеупорной формовочной массы, внутренние очертания которой должны соответствовать наружным очертаниям восковой композиции. Процесс литья - это целая серия манипуляций, следующих друг за другом в строго определенной последовательности. Сначала создают деталь в восковом виде. К ней приклеивают литник. Деталь устанавливают на конусной подставке, накрывают толстостенным металлическим кольцом или опокой, которую заполняют огнеупорной формовочной массой. После затвердевания массы нагреванием удаляют воск из опоки, форму прокаливают до свечения литниковых накаликов, расплавляют сплав, быстро переносят форму в аппарат для литья и принимают необходимые меры по заполнению горячим сплавом освободившуюся после выжигания воска полость в форме, получая точную копию смоделированной ранее восковой композиции. Отлитую деталь освобождают от формочных масс, отпиливают литники и используют по назначению.

# БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ.

- Рассеянные в природе металлы: золото, платина, палладий, серебро и др. отличаются химической стойкостью, по этому встречаются в виде самородков. Большинство из них имеют красивый вид, хорошо куются, штампуются.



# ЗОЛОТО.

- Металл желтого цвета с ярким блеском. Плотность - 19,32. Температура плавления - 1064°C. Твердость по Бринеллю - 18 кгс/мм<sup>2</sup>. В обычных условиях может соединяться с хлором и бромом. Не дает окислы даже при отжиге. Растворяется только в царской водке (3 ч. соляной и 1 ч. азотной кислот). Поскольку чистое золото имеет низкие механические показатели, применяют его сплавы с другими металлами. Показателем ценности сплавов, содержащих благородные металлы, является проба. Известны три системы проб.

- Русская (золотниковая), английская (каратная) и метрическая (десятичная). Химически чистое золото по русской системе равно 96-й пробе, по английской-24 каратам, по метрической-1000-й пробе. Примесь другого металла к золоту называется лигатурой, а сплав - лигатурным золотом. Сплавы, содержащие менее 5 % платины и палладия, называются **желтыми**, содержащие большее количество платины и палладия - **белыми**.
- В настоящее время чаще пользуются метрической системой проб.
- Например, сплав, содержащий 75% золота, обозначается как сплав 750 пробы.
- **Зубному технику не разрешается** менять процентное содержание металлов в стандартных сплавах. В своей работе он может использовать только заводские заготовки из сплавов благородных металлов

# Платина.

- Металл серебристо-белый. Плотность 21,5. Температура плавления - 1773°C. Твердость по Бринеллю - 50 кгс/мм<sup>2</sup>. Это ковкий, тягучий металл, несмотря на большую, чем у золота твердость. Платина обладает ничтожной усадкой. Не соединяется с кислородом даже в раскаленном состоянии. В чистом виде применяется для получения фольги. Входит в золотые сплавы для улучшения антикоррозийных свойств и повышение твердости. Сплав имеет высокую жидкотекучесть, хорошо обрабатывается, прочный. Несмотря на наличие в сплаве тугоплавкой платины, он расплавляется паяльным аппаратом, дающим температуру до 1200°C. Это объясняется, в первую очередь тем, что такой сплав относится к твердым растворам.

# СЕРЕБРО.

- . Металл белого цвета с голубоватым оттенком. Плотность - 10,5. Температура плавления  $960^{\circ}\text{C}$ . Очень пластичный металл, легко обрабатывается любым способом. Например, путем расплющивания из серебра можно приготовить фольгу толщиной 0,00001 мм. Серебро реагирует с сероводородом, поваренной солью, поэтому в чистом виде для зубных протезов не применяется. Входит в состав золотых сплавов и припоев для паяния золотых, медных, серебряных, серебряно-палладиевых сплавов, нержавеющей стали и КХС.

# ПАЛЛАДИЙ.

- Металл серебристо-белого цвета. Плотность -12. Температура плавления - 1555°C. Твердость по Бринеллю - 49. Легко поддается ковке, прокатыванию. Химически стойкий металл. С кислотой реагирует только при температуре 700-900°C. Обладает большой растворяющей способностью к водороду, поэтому используется как катализатор. В серебряно-палладиевых сплавах ПД-190 и ПД-250 палладия содержится 19 и 25% соответственно. Основным компонентом в них является серебро. Однако, эти сплавы имеют большую линейную усадку, низкую жидкотекучесть. Под действием таких сплавов отмечаются случаи нарушения биохимического равновесия ротовой жидкости. В последние годы налажено промышленное производство серебрянопалла-диевого сплава "Суперпал". Материал предназначен в качестве основы в металлокерамических, металлопластмассовых протезах, а также для изготовления цельнолитых коронок и мостовидных протезов. Устойчив против коррозии, в полости рта находится в пассивном состоянии.