Легкоплавкие сплавы. Изменение свойств сплавов на технологических этапах. Адгезия

Легкоплавкие сплавы

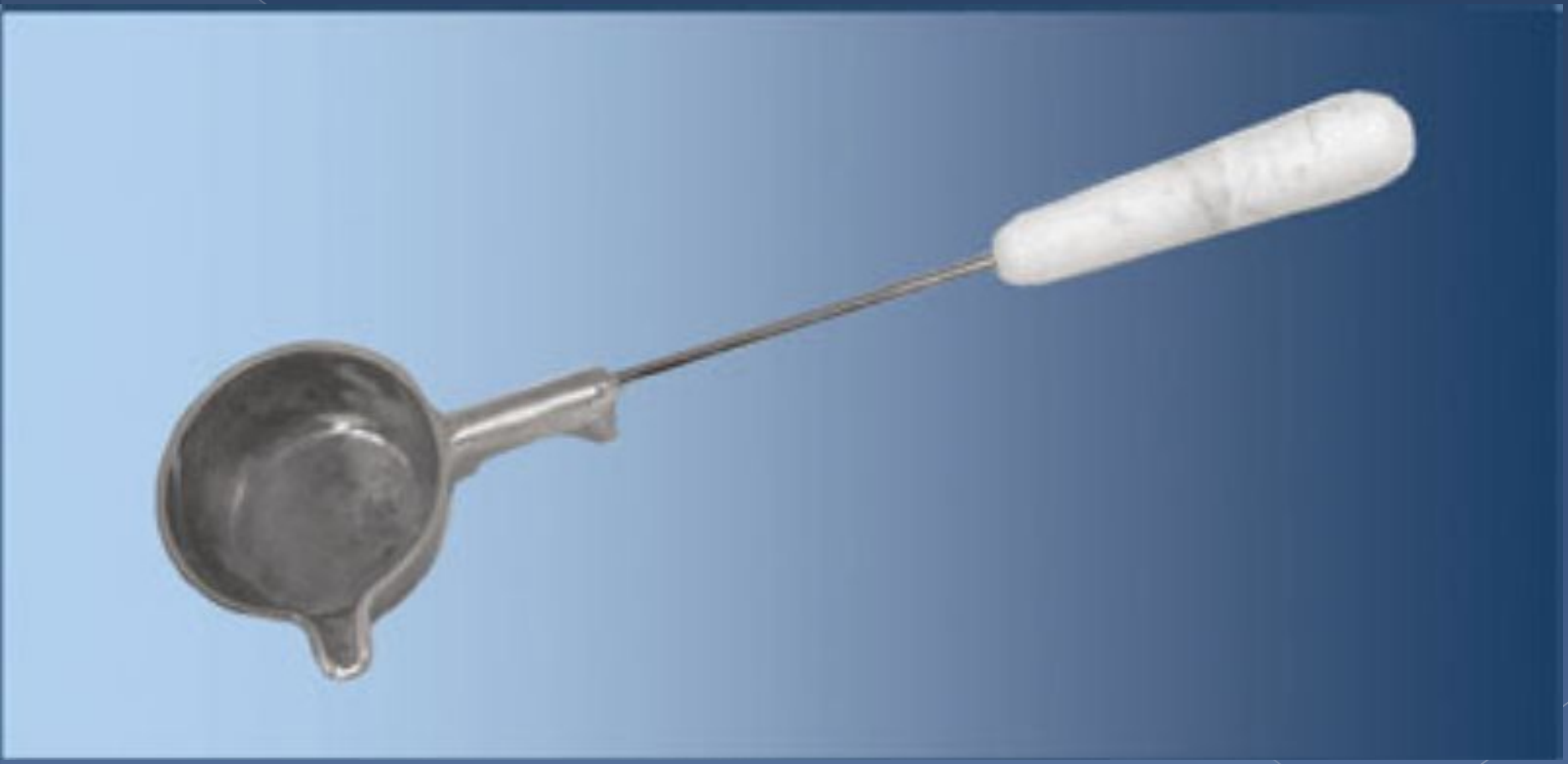
- Легкоплавкие сплавы в изделиях стоматологического назначения занимают важное место, хотя и относятся к вспомогательным материалам. Наибольшее значение имеют легкоплавкие сплавы, служащие материалом для штампов и моделей, применяемых в технологии коронок и некоторых других протезов.

Легкоплавкие сплавы

- Такой материал должен обладать рядом свойств, из которых важнейшими являются:
- легкоплавкость, облегчающая отливку индивидуальных штампов и моделей, отделение штампов от изделий;
- относительная твердость, обеспечивающая устойчивость штампа в процессе штамповки;
- минимальная усадка при охлаждении, гарантирующая точность штампованных изделий.

СПЛАВ ЗУБОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЛЕГКОПЛАВКИЙ
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ШТАМПОВ И МОДЕЛЕЙ
СЗЛ "ВладМиВа"
300 г

МЕДПОЛИМЕР
Санкт-Петербург
Сплав легкоплавкий
10 блоков по 60 г
1 таблетка (60 гр.)



Легкоплавкие сплавы

- Основными компонентами, применяемыми для составления подобных сплавов, являются висмут, свинец, олово и кадмий. Наименьшей усадкой и наибольшей твердостью обладают легкоплавкие сплав, содержащие около 50% висмута.
- Температура плавления наиболее распространенных рецептур ограничена в пределах 63—115° С. Все эти сплавы имеют серый цвет. Они представляют собой механические смеси и выпускаются в виде блоков.

О́лово (лат. *Stannum*; обозначается символом **Sn**)

- Температура, °C: плавления — 231,9;
- Простое вещество олово полиморфно. В обычных условиях оно существует в виде β-модификации (белое олово), устойчивой выше 13,2 °C. Белое олово — это серебристо-белый, мягкий, пластичный металл, обладающий тетрагональной элементарной ячейкой, параметры a = 0.5831, c = 0.3181 нм. Координационное окружение каждого атома олова в нём — октаэдр. Плотность β-Sn 7,228 г/см3.
- При охлаждении, например, при морозе на улице, белое олово переходит в α-модификацию (серое олово). Серое олово имеет структуру алмаза (кубическая кристаллическая решетка с параметром a = 0,6491 нм). В сером олове координационный полиэдр каждого атома — тетраэдр, координационное число 4. Фазовый переход β-Sn в α-Sn сопровождается увеличением удельного объёма на 25,6 % (плотность α-Sn составляет 5,75 г/см^3), что приводит к рассыпанию олова в порошок. В старые времена наблюдавшееся во время сильных холодов рассыпание оловянных изделий называли «оловянной чумой».

- При охлаждении, например, при морозе на улице, белое олово переходит в α-модификацию (серое олово). Серое олово имеет структуру алмаза (кубическая кристаллическая решетка с параметром a = 0,6491 нм). В сером олове координационный полиэдр каждого атома — тетраэдр, координационное число 4. Фазовый переход β-Sn в α-Sn сопровождается увеличением удельного объёма на 25,6 % (плотность α-Sn составляет 5,75 г/см^3), что приводит к рассыпанию олова в порошок.
- В старые времена наблюдавшееся во время сильных холодов рассыпание оловянных изделий называли «оловянной чумой».

- Одна модификация переходит в другую тем быстрее, чем ниже температура окружающей среды. При −33 °С скорость превращений становится максимальной. Олово трескается и превращается в порошок. Причём соприкосновение серого олова и белого приводит к «заражению» последнего.
- «Оловянная чума» — одна из причин гибели экспедиции Скотта к Южному полюсу в 1912 г. Она осталась без горючего из-за того, что топливо просочилось через запаянные оловом баки, поражённые «оловянной чумой». Нынешнее название этому процессу в 1911 году дал Г. Коэн.
- Некоторые историки указывают на «оловянную чуму» как на одно из обстоятельств поражения армии Наполеона в России в 1812 г. — сильные морозы привели к превращению оловянных пуговиц на мундирах солдат в порошок.
- «Оловянная чума» погубила многие ценнейшие коллекции оловянных солдатиков. Например, в запасниках петербургского музея Александра Суворова превратились в труху десятки фигурок — в подвале, где они хранились, лопнули зимой батареи отопления.

Легкоплавкие сплавы

Номер сплава	Компоненты сплава (в % по массе)				Температура плавления, ^{0}C
	висмут	свинец	олово	кадмий	
1	55.5	---	33.38	11.12	95
2	52.5	32.0	15.50	---	96
3	50.1	24.9	14.20	10.80	70
4	55.0	27.0	13.00	10.00	70
5	48.0	24.0	28.00	---	63

Легкоплавкие сплавы

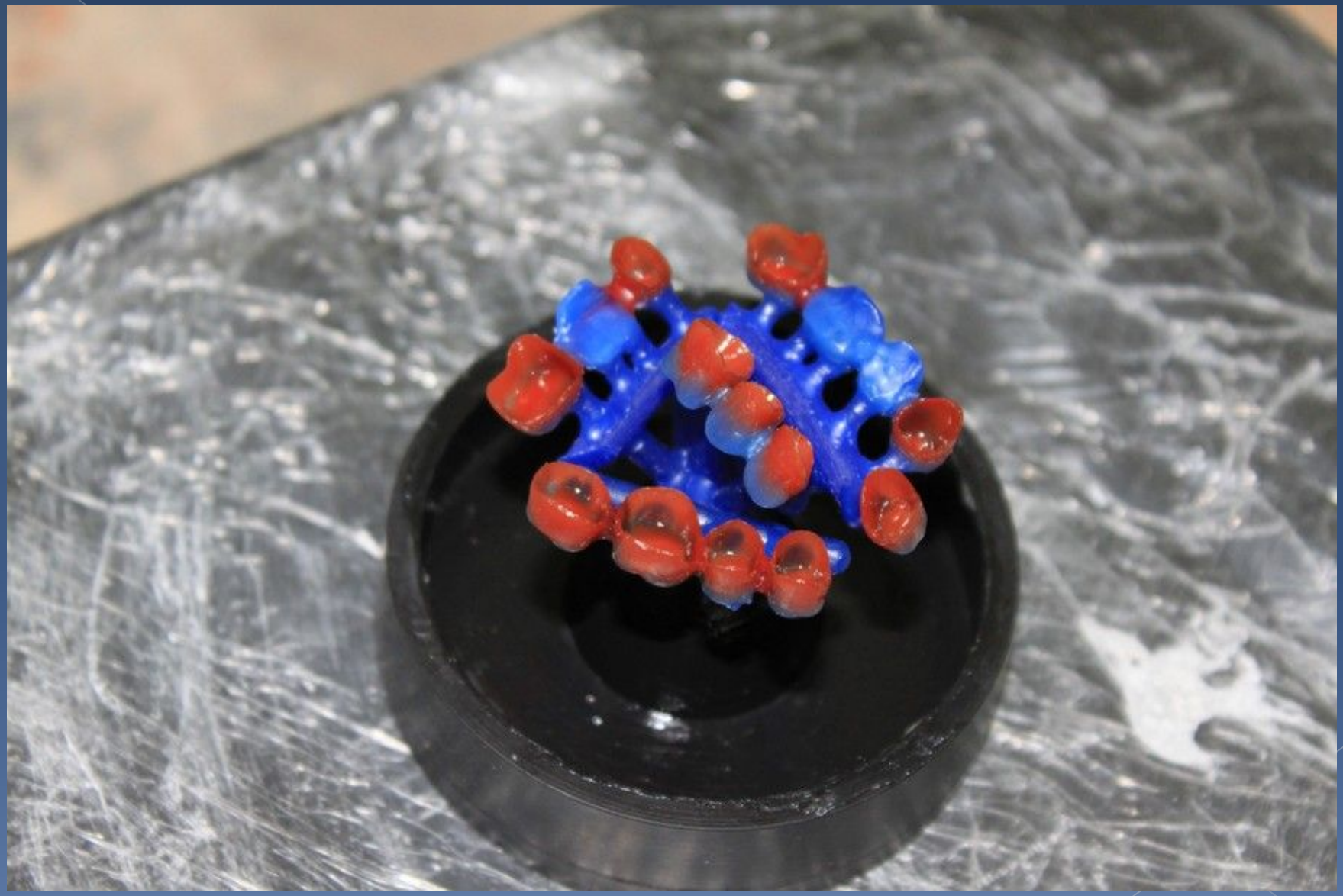
- Сплав № 2 известен под названием сплава *Розе*, сплав № 5 называется сплавом *Меллота*.

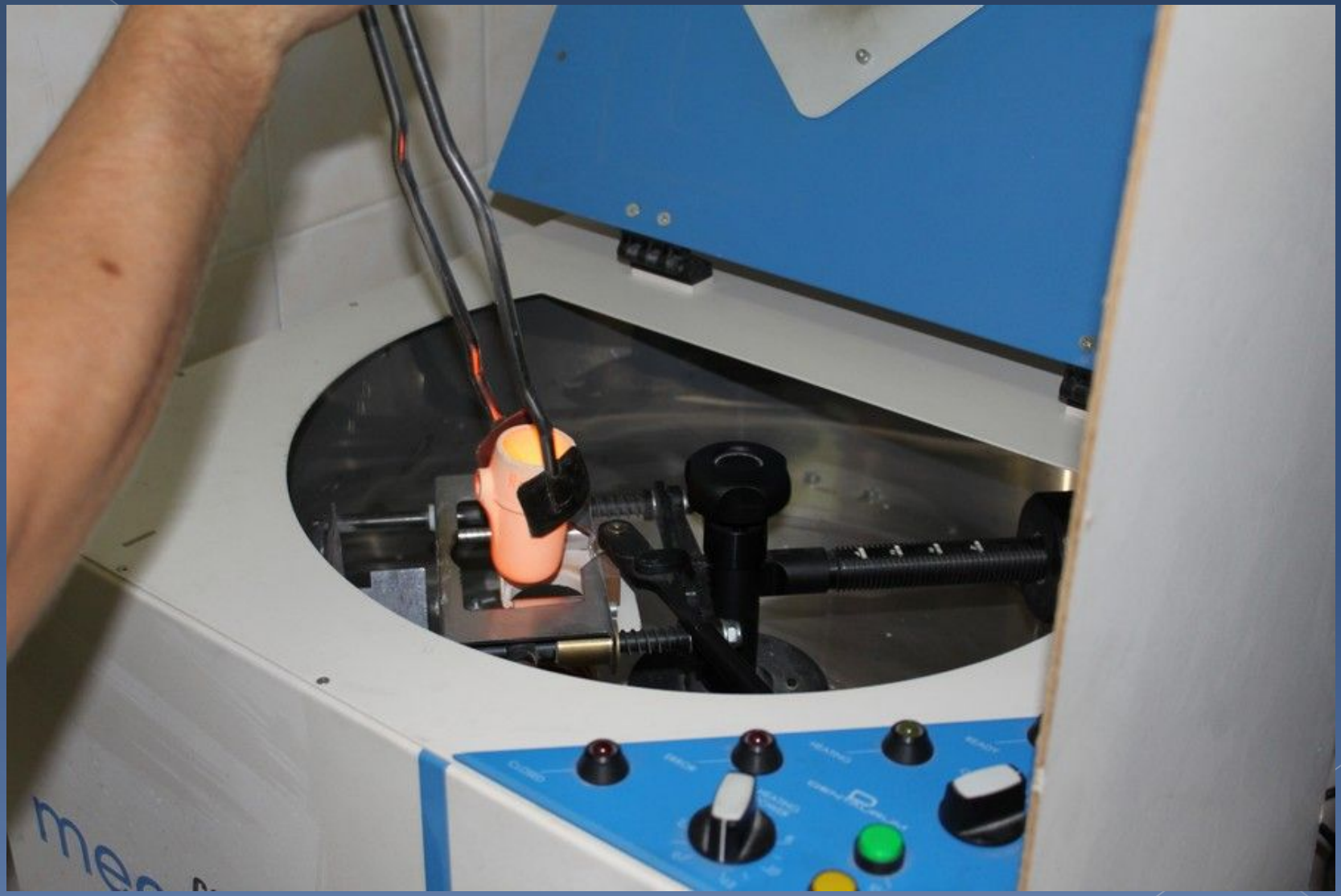
Изменение свойств сплавов на технологических этапах

- Изготовление любого протеза представляет собой сложный технологический процесс, в ходе которого материал подвергается различным механическим, термическим и химическим воздействием. В результате этого в материале происходят сложные структурные изменения. Знание механизма и сущности указанных процессов дает возможность управлять ими.

Изменение свойств сплавов на технологических этапах

- **Литье.** Свойства сплава обуславливается его составом. Расплавленный металл заполняет литейную форму и постепенно затвердевает с образованием кристаллической решетки. Этому способствует некоторое уменьшение объема отливки или усадка. Затвердевание начинается с поверхности. Скорость затвердевания в утолщенных местах отливки меньше, чем в тонких сечениях, где металл затвердевает раньше. Расплавленный металл оттягивается к участкам с более быстрой кристаллизацией и происходит образование усадочных раковин.



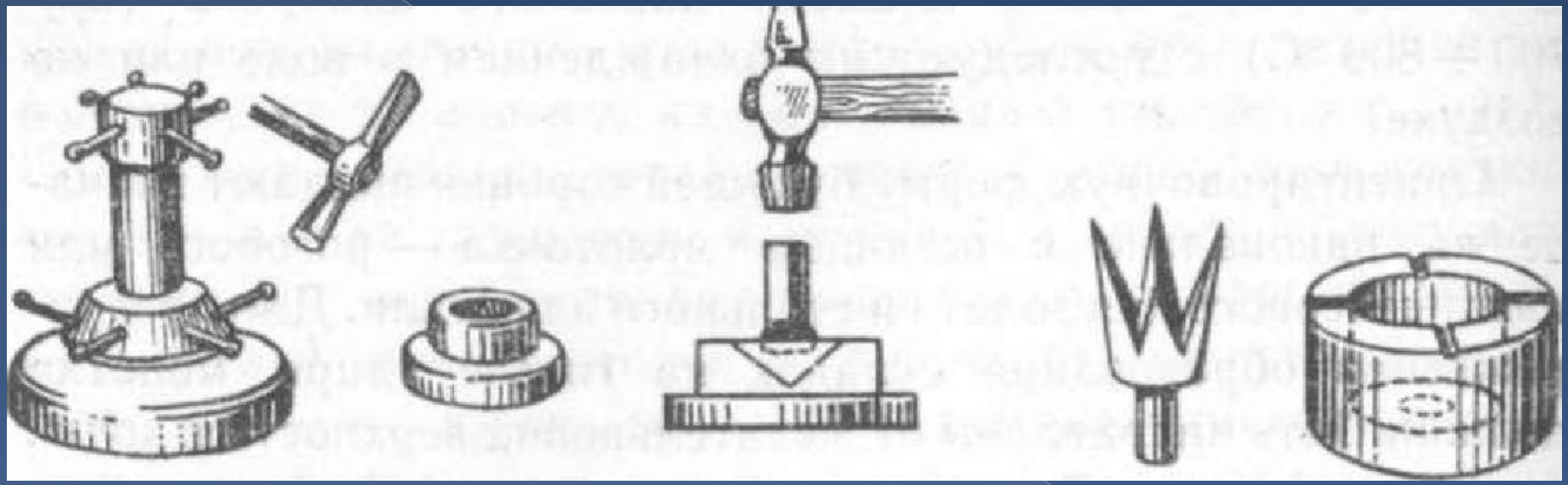


Изменение свойств сплавов на технологических этапах

- **Обработка сплавов давлением.** Обработка давлением возможна для металлов обладающих пластичностью. Она основана на свойстве, изменять первоначальную форму под действием внешних сил без разрушения и сохранять новую форму после снятия нагрузки. К обработке металлов давлением относится ковка, штамповка, прокатка, вытяжка и др.
- В зубопротезном деле наиболее употребляемый вид - штамповка металлических коронок. Штамповка это процесс последовательной деформации металла под ударами молотка. Деформированный металл придавливается к стенкам заранее приготовленной формы, при этом форма полностью повторяет конфигурацию изготавливаемого изделия.

Изменение свойств сплавов на технологических этапах

- При штамповке происходит пластическая деформация металлов, что вызывает сложный процесс структурной перестройки. В кристаллических зернах происходят сдвиги в связи с пластическим смещением отдельных кристаллов, потеря аустенитной структуры. Такое состояние носит название наклеп. Появление его говорит технику о том, что дальнейшая деформации металла невозможна во избежание его разрушения.



Изменение свойств сплавов на технологических этапах

Термическая обработка. Термическая обработка сплавов проводится с целью изменения структуры и свойств сплавов в желательном направлении. Она заключается в нагреве до определенной температуры, выдержке нагретого металла при этой температуре и охлаждение. В основе термической обработки лежат сложные процессы внутриструктурных преобразований. Так , при нагревании стали свыше 730° С ее структура начинается превращаться в аустенитную. При различных скоростях охлаждения можно получить стали с различными физико – механическими свойствами и структурами : очень твердый – мартенсит, мягкие – перлит.

Адгезия

- **Адгезия –** сила, которая соединяет два разнородных материала, приведенных в близкий контакт.

Адгезия

- **Адгезия между твердыми материалами.**
- На атомном уровне все поверхности являются неровными (шероховатыми). Это означает, что если их привести в контакт, то они будут соприкасаться только выступами на поверхности. В этих точках возникает очень высокое давление, в результате которого при отсутствии загрязняющих веществ на, может появиться эффект, называемый *локальной адгезией* или *холодной сваркой*. Если мы попробуем переместить путем скольжения одну поверхность по отношению к другой, то почувствуем сопротивление, которое называется *трением*.

Адгезия

- Причиной трения является необходимость сдвига или разрыва связей, образованных локальной адгезией. Обычно прочность локальной адгезии настолько высока, что процесс разрыва протекает не по границе раздела между выступами поверхности, а внутри твердого вещества. Этим объясняется такое явление как стирание материала в результате трения – износ.

Адгезия

- **Адгезия между твердыми материалами и жидкостью**
- Если взять стекло после дождя и попробовать вытереть его тряпкой, то на его поверхности сохранится тонкий слой воды. Чтобы удалить всю воду с поверхности надо приложить большие усилия и может быть не одну сухую тряпку. Этим примером можно проиллюстрировать хорошую адгезию, возникшую между жидкостью и твердым веществом. Жидкость образовывает очень близкий межмолекулярный контакт с твердым материалом, в нашем случае со стеклом, на большей площади поверхности.

Адгезия

- ***Адгезия между твердым веществом и жидкостью гораздо выше, чем между двумя твердыми веществами***
- Данное положение ученые используют для повышения адгезии между двумя твердыми веществами, вводя в пространство между ними третье вещество – жидкость, которое и обеспечивает повышение адгезии.
- **Адгезив –** вещество, которое соединяет два материала.

- **Значение адгезии.** Адгезия это сложное явление. Различают три вида адгезионных связей: механическую, физическую и химическую. Чаще присутствует не одна а две, а то и три адгезионные связи. Фиксация протезов. Для того, чтобы добиться адгезии зубного протеза, необходимо добиться полного соответствия его поверхности и поверхности тканей протезного ложа. Между двумя конгруэнтными поверхностями (твердое небо и протез), разделенными тонким слоем слюны (адгезив), возникают силы молекулярного сцепления, способствующие удержанию протеза на челюсти. Сила прилипания зависит от точности повторения микрорельефа слизистой оболочки и площади протезного ложа.

- Применение комбинированных материалов в стоматологии. Особое значение играет явление адгезии при использовании в стоматологии комбинированных материалов: базисной пластмассы и мягкой прокладки, соединение металлического каркаса с керамической облицовкой, использование стоматологических цементов. Например: *использования базисной пластмассы с мягкой прокладкой*. Материалы разные пластмасса и силикон. Вопрос стоит так, чтобы подобрать такой адгезив, который начал реагировать и с пластмассой и с силиконом, соединяя, таким образом, обе поверхности с образованием прочных химических связей.

Спасибо за внимание.