

Моделировочные материалы

**Применяемые в ортопедической
стоматологии моделировочные
материалы имеют ряд
специфических свойств,
позволяющих создавать из них
различные по конфигурации и
размерам конструкции.**

Моделировочные материалы должны иметь определенные медико-технические свойства:

- быть безвредными при использовании в полости рта и не оказывать вредного воздействия на организм;**
- обладать достаточной пластичностью при определенных температурных интервалах;**
- обладать упругостью и твердостью по завершению моделирования;**
- иметь мощную усадку при понижении температуры (не более 0.1% от общего объема на каждый градус падения температуры).**
- не размягчаться при комнатной температуре и при температуре полости рта;**
- не деформироваться;**
- иметь приятный запах и цвет;**
- обладать свойствами наслаиваться на модель;**
- обладать склеивающими свойствами;**
- не оставлять остатка в форме после выжигания или выплавления массы (быть беззольным);**
- при моделировании на моделях рельефно выделяться цветом на фоне гипсовой модели;**
- при удалении с модели не оставлять следов окраски.**

Этим требованиям удовлетворяют **ВОСКИ И ВОСКОВЫЕ КОМПОЗИЦИИ**. Состав и свойства восковых композиций определяются соответствующим подбором компонентов, входящих в них. Могут использоваться в качестве моделировочных материалов и беззольные полимеры.



Восками принято называть органические вещества, которые по своим физическим свойствам (температура плавления, твердость, пластичность и т.д.) сходны с пчелиным воском.



Воски – сложные эфиры высших жирных кислот и высших одноатомных спиртов алифатического (жирного) ряда и циклического.



**ВОСК
И**

**РАСТИТЕЛЬН
ЫЕ**

ЖИВОТНЫЕ

**МИНЕРАЛЬНЫ
Е**

**СИНТЕТИЧЕСК
ИЕ**

К *животным* относятся воски, продуцируемые животными или насекомыми. К наиболее распространенным относят пчелиный воск, продукт гидролиза животного жира – стеарин, ланолин (очищенное жироподобное вещество, добываемое из промывных вод овечьей шерсти, состоящее из сложных эфиров высокомолекулярных спиртов и кислот и свободных высокомолекулярных спиртов, представляющее собой густую вязкую массу буро-желтого цвета, слабого своеобразного запаха).

Для восков характерен специфический состав предельных жирных кислот и спиртов.

Кислоты		Спирты	
пальмитиновая	$C_{16}H_{32}O_2$	цетиловый	$C_{16}H_{33}OH$
стеариновая	$C_{18}H_{36}O_2$	октадециловый	$C_{18}H_{37}OH$
карнаубовая	$C_{24}H_{48}O_2$	эйкозиловый	$C_{20}H_{41}OH$
неоцеротиновая	$C_{25}H_{50}O_2$	карнаубовый	$C_{24}H_{49}OH$
церотиновая	$C_{27}H_{54}O_2$	неоцериловый	$C_{25}H_{51}OH$
монтановая	$C_{29}H_{58}O_2$	цериловый	$C_{26}H_{53}OH$
мелиссиновая	$C_{31}H_{62}O_2$	мирициловый	$C_{30}H_{61}OH$
		мелиссиловый	$C_{31}H_{63}OH$

Из непредельных кислот в восках присутствуют олеиновая и физетоловая. Циклическими спиртами, содержащимися в восках, являются стеролы.

В качестве составных частей всегда присутствуют углеводороды:

Предельные – пентакозан $C_{25}H_{52}$,
нанокозан $C_{29}H_{60}$,

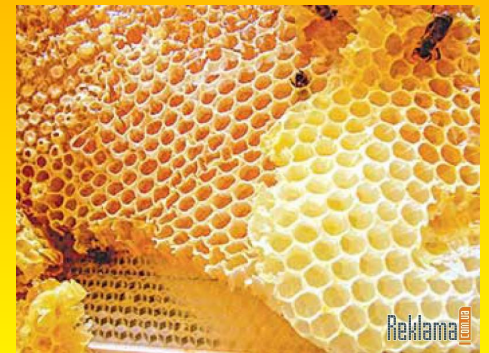
Непредельные – спинацен $C_{29}H_{48}$.

Твердые воски – массы, обладающие характерным раковистым изломом. Плавятся они при более высокой температуре, чем самые тугоплавкие глицериды, но в тепле размягчаются, образуя пластические массы. Легко растворимы в эфире, масле, не растворимы в воде. В отличие от жиров, они очень трудно омыляются водными растворами щелочей; омыление возможно спиртовыми растворами щелочей только при нагревании. При сжигании они не выделяют акролеин, т.к. не содержат глицерина. Очень стойки и почти не прогаркают при хранении.

Животные воски могут быть:

- отложениями (**пчелиный воск**)
- выделениями (**овечий жиропот**)
- продуктами, образующимися совместно с триглицеридами и составляющими в жировой массе животного иногда значительную массу (**спермацет**).

Пчелиный воск – Cera – продукт обмена веществ, выделяемый рабочими медоносными пчелами на поверхность кожи нижней стороны брюшных колец в виде мелких прозрачных листочков. Воск представляет собой твердую, размягчающуюся от теплоты рук массу желтого с буроватым оттенком или белого цвета со слабым медовым запахом. При нагревании до 37-38°C размягчается, плавится начинает при 60°C, кипит при 236°C. В низком температурном интервале воск хрупок.



**В пчелином воске преобладает эфир
мелиссилового спирта с пальмитиновой
кислотой. В желтом воске присутствуют
каротиноиды и витамин А, в белом — они
разрушаются при отбеливании.**

**Пчелиный воск не применяется из-за низкой
температуры размягчения и недостаточной
твердости при комнатной температуре.
Достаточно большой интервал от начала
размягчения до его плавления позволяет
использовать воск для создания пластичных
моделировочных композиций. Воск пчелиный
придает восковым композициям пластичность,
снижает температуру размягчения и плавления.**

Стеарин – воскоподобный материал, продукт гидролиза животного жира. Твердое вещество, жирное на ощупь. Химический состав – стеариновая, пальмитиновая, олеиновая кислоты. Температура размягчения – 50-55°C, температура плавления – 68-71°C, температура кипения - 350°C. Стеарин снижает пластичность в композиции, повышает температуру плавления.



Спермацет, воскоподобная масса, выделяемая из жира кашалота – не используется. Температура плавления – 45-54°C.



Растительные воски обычно
представляют собой
отложения на поверхности
наружных тканей (листья,
стебли, плоды).

Карноубский воск получают из листьев бразильской пальмы тропических стран. Воск соскабливают щетками с поверхности листа или снимают целиком лист, высушивают и подвергают выпариванию. Хрупкая масса желтоватого или темно-серого цвета. Состоит из эфиров мирицилкарнаубата и мирицилцеротата (80%), свободных мелиссиловой и монтановой кислот (1-1,5%), свободных спиртов (16%), в числе которых карбоцериловый и октакозанол $C_{28}H_{57}OH$, не встречающийся в других восках. Добавляют для повышения прочности, увеличения температуры плавления и уменьшения пластичности. Хорошо соскабливается, чем удобен при моделировании.

Японский воск получают из плодов тунга японского, температура плавления 52°C , повышает вязкость.



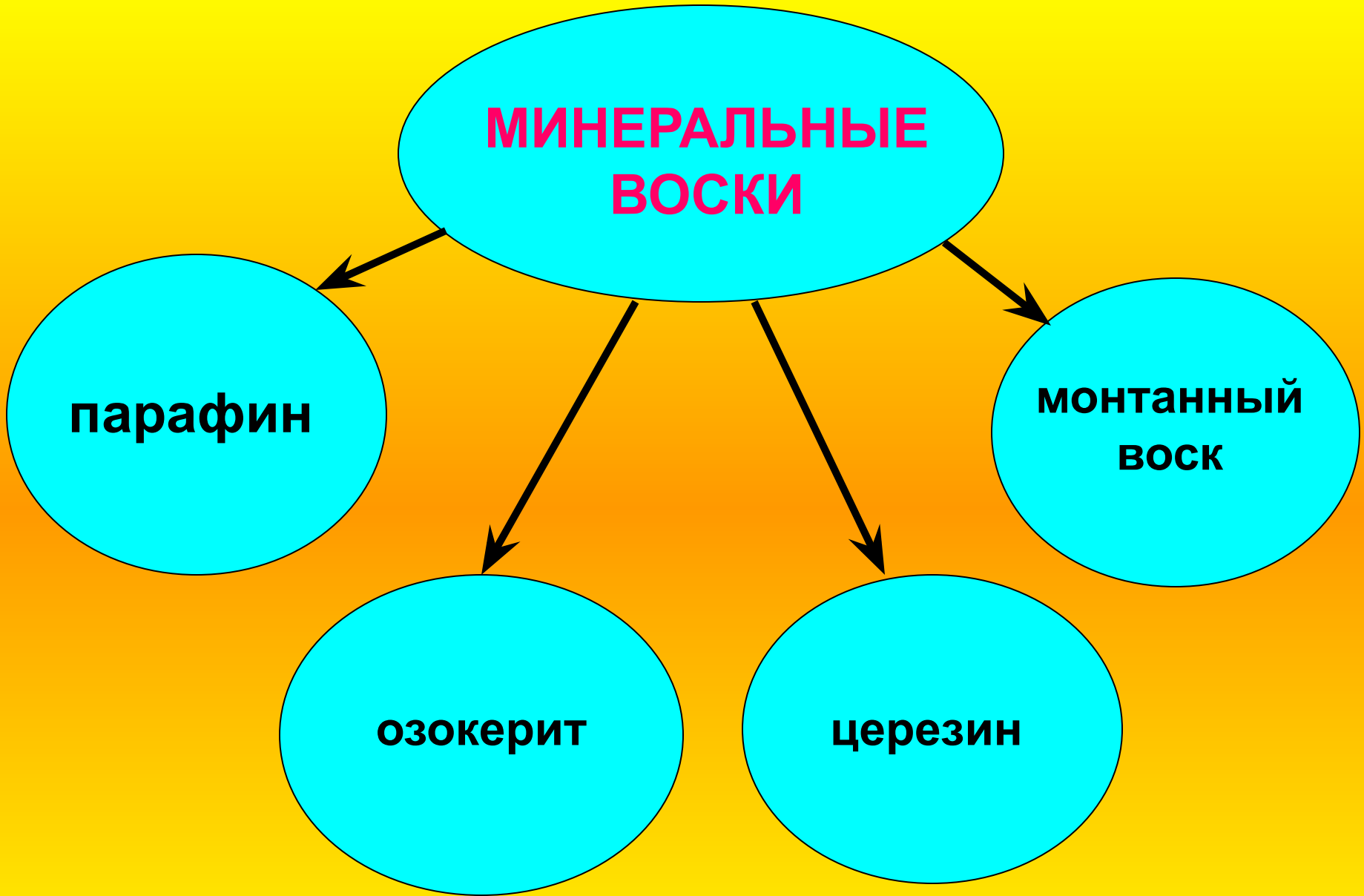
МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОСКИ

парафин

МОНТАННЫЙ
ВОСК

озокерит

церезин



Парафин – относится к ископаемым углеводородам, C18-C35 преимущественно алифатического строения. Температура плавления 42-65°C, зависит от чистоты. Инертен по отношению к большинству химических реагентов. Окисляется $\text{HNO}_3(\text{к})$ или O_2 (140°C) до жирных кислот. Используется для получения моделировочных смесей.



Озокерит – минеральный воск, встречается в виде природных залежей, содержащих парафиновые углеводороды. Температура плавления – 50-90°C. Пропитывает горные породы или заполняет в них трещины и выемки. Выделяют обработкой породы горячей водой или паром с последующей очисткой серной кислотой и отбеливающими глинами – **церезин**. Церезин повышает температуру плавления, твердость, вязкость.



Монтанный воск – относится к ископаемым воскам и встречается в залежах бурых углей. Получают экстракцией органическими растворителями. В состав входит свободная монтановая кислота и ее эфиры. Температура плавления 72-77°C. В составе восковых композиций повышает температуры плавления и увеличивает твердость.



**При определении качества восков
проводят определение:**

- 1. температуры плавления**
- 2. плотности**
- 3. кислотного числа**
- 4. числа омыления**
- 5. иодного числа**

***Температура плавления* восков**
возрастает с числом углеродных
атомов, входящих в состав молекул.
Поскольку воски представляют
сложные смеси различных веществ,
точка плавления их обычно не
бывает четко выраженной —
определяется температурный
интервал.

Плотность – показатель качества,
определяемый по методике:
определение плотности твердых
жиров и восков.

Кислотное число – количество мг КОН, необходимое для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в 1 г исследуемого вещества. Около 5 г воска растворяют в 50 мл равных объемов 95% этилового спирта и диэтилового эфира. Прибавляют 1 мл раствора фенолфталеина и титруют NaOH до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 секунд.

- 1 мл 0,1М раствора NaOH соответствует 5,61 мг КОН
- $KЧ = a \cdot 5,61 / v$, где а – количество мл NaOH на титрование, в – навеска вещества в граммах.

Число омыления – количество мг КОН, необходимое для нейтрализации свободных кислот и омыления сложных эфиров, содержащихся в 1 г исследуемого вещества. Около 2 г вещества смешивают с 25 мл КОН, подсоединяют обратный холодильник и погружают в кипящую водяную баню на $\frac{1}{2}$ -1 час до полного омыления.

Конец омыления определяют по образованию совершенно прозрачного и однородного раствора, не изменяющегося при разведении водой. Параллельно проводят холостой опыт, нагревая 25 мл спиртового КОН. Оба раствора после нагревания разбавляют водой и добавляют фенолфталеин и титруют раствором HCl до обесцвечивания. 1 мл 0,5н КОН содержит 28,05 мг КОН. Число омыления = $(a-b) \cdot 28,05 / b$, где a – объем HCl, израсходованный на титрование контрольного опыта, b – объем HCl, израсходованный на титрование испытуемого вещества, v – навеска испытуемого вещества.

Иодное число – количество граммов иода, связуемое 100 г исследуемого воска.

Иодное число = $(a-b) \cdot 0,01269 \cdot 100/v$, где a – объем тиосульфата натрия, израсходованный на титрование контрольного опыта, b – объем тиосульфата натрия, израсходованный на титрование испытуемого вещества, v – навеска воска в граммах.

**Одним из важнейших этапов
изготовления аппаратов и
протезов является
моделирование
ортопедических
конструкций из
моделировочных
материалов.**

Моделировочные смеси, применяемые в зубо-протезной технике:

- базисный воск
- прокладочный (бюгельный) воск
- моделировочный воск для моделировки тела мостовидного протеза
- литьевой воск для отливки частей дугового протеза
- липкий воск и др.



Качество таких восков регламентируется
ТУ (например ТУ «комплект восков
моделировочных **«Модевакс»** -
устанавливается сроком на 5 лет
государственным комитетом РФ по
стандартам).

