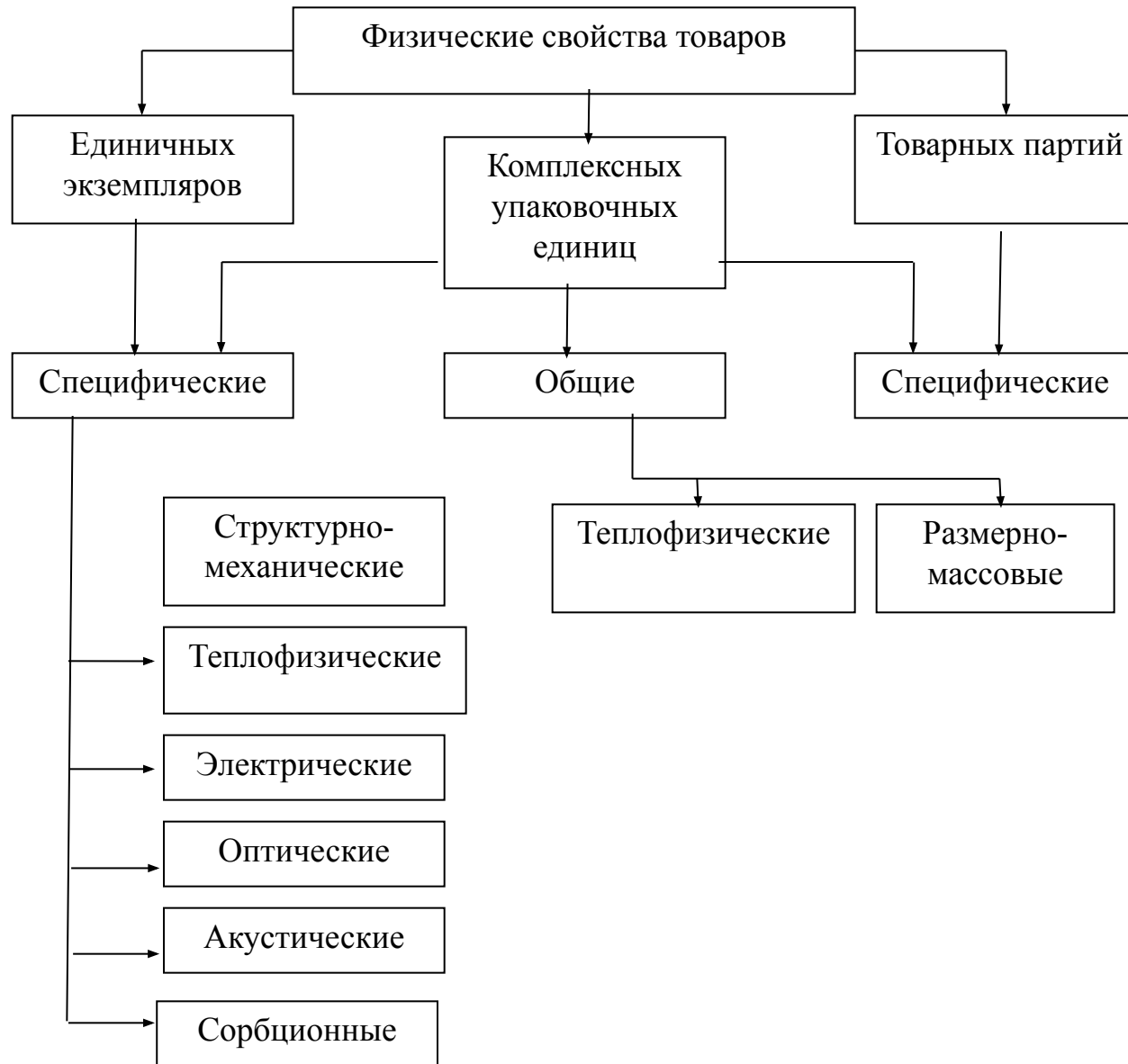


# Физические свойства потребительских товаров



# Общие физические свойства

- К ним относятся размерно-массовые и теплофизические характеристики (свойства) единичных экземпляров и совокупных товарных масс (упаковочных единиц и товарных партий).
- Размерно-массовые характеристики отдельных товаров и товарных партий. Эти характеристики представлены массой, длиной, площадью, объемом.

- **Масса товаров** – количество товаров в определенном объеме, выраженное в основной (кг) или производных величинах (мг, г, ц, т).

Единичные экземпляры товаров и товарные партии характеризуются абсолютной массой, которая индивидуальна для каждого из них и иногда используется для их идентификации.

Абсолютная масса служит одновременно показателем качества, который регламентируется стандартами и техническими условиями для многих видов потребительских товаров, особенно для пищевых продуктов.

Например, масса орехов, кочанных капустных овощей, сыра, колбасных, кондитерских изделий, краски, стирального порошка.

- **Длина** – основная физическая величина, выражаемая в метрах (м).

Применяется как показатель качества отдельных товаров товарного артикула (длина огурцов, овощной зелени, бананов), а также как основная единица измерений при приемосдаточном контроле по количеству тканей, стройматериалов из древесины, мебели, некоторых резинотехнических изделий, электропроводов, перевязочных материалов.

Измерение товарных масс (упаковок, партий) также может производиться по длине, особенно если измерение по массе невозможно или требует больших трудозатрат.

- **Площадь** – производная физическая величина, определяемая как произведение двух длин (длины и ширины).

Эта величина чаще всего применяется для характеристики оборудования (занимаемая площадь), тары (площадь дна) или складских помещений (полезная площадь).

Для товарных партий пользуются производным показателем – коэффициентом загрузки, который рассчитывается как масса товаров, размещаемая на 1 м<sup>2</sup>.

- **Объем** – производная физическая величина, определяемая как произведение трех длин (длины, ширины и высоты).

Это самая распространенная физическая величина, применяемая для характеристики жидких товаров (упаковочных единиц или товарных партий).

Одновременно она служит мерой при отпуске товара потребителю, идентифицирующим признаком единичных экземпляров товаров или совокупных упаковочных единиц (например, молоко в тетрапаках вместимостью 1; 0,5; 0,25 л; духи во флаконах вместимостью 16, 50, 100 мл).



- **Плотность** – производная физическая величина ( $\rho$ ), определяемая отношением массы товара ( $m$ ) к его объему ( $V$ ).

Плотность товаров зависит от их химического состава, структуры, а также температуры и давления. Разные вещества обладают разной плотностью.

Чем больше в составе товара веществ с повышенной плотностью, тем выше и его плотность. Пористая или крупноклеточная структура товаров обуславливает пониженную плотность.

При повышении температуры плотность снижается за счет увеличения объема, а при повышении давления – возрастает.

# Структурно-механические свойства потребительских товаров (реологические характеристики)

- – эти свойства характеризуют сопротивляемость воздействию внешней энергии. Они обусловлены строением и структурой продукта. Реологические свойства многих продуктов (мясных, рыбных) исследуются в связи с разработкой новых процессов обработки и создания новых видов продуктов. А также изучение этих свойств необходимо для организации поточных технологических режимов переработки. К числу этих свойств относят: прочность, твёрдость, вязкость, упругость, эластичность и др.

- **Прочность**- это свойство продукта противостоять деформации и механическим разрушениям, зависит от структуры и пористости материала.
- **Деформацией** называется изменение формы и размера по действием внешних сил. Она бывает обратимой и остаточной. При обратимой- первоначальная форма, размеры и структура тела восстанавливаются полностью после снятия нагрузки. Обратимая деформация может быть упругой, когда происходит моментальное восстановление формы и размера тела, и эластичной, когда на восстановление требуется более или менее продолжительный отрезок времени. Остаточной называется деформация, остающаяся после прекращения действия внешних сил. Прочность- это один из важных показателей качества макаронных изделий и сахара-рафинада. Этот показатель учитывается при переработке зерна на муку, при дроблении винограда (при производстве виноградных вин) при измельчении картофеля (при выработке крахмала).

- **Твёрдость** – это способность материала сопротивляться внедрению в него другого более твердого вещества или тела. Как негативный момент говорить о твёрдости мучных изделий, что характеризует степень черствления. А твёрдость плодов говорит о их зрелости. Этот показатель играет важную роль при сборе, сортировке, упаковке, транспортировании, хранении и переработке плодов и овощей.
- Твёрдость определяют вдавливанием в поверхность продукта твёрдого наконечника, имеющего форму шарика, конуса или пирамиды. По диаметру образующейся лунки судят о твёрдости продукта: чем меньше размер лунки, тем твёрже продукт. Твёрдость плодов и овощей определяют по величине нагрузки, которую нужно приложить, чтобы игла или шарик определённых размеров вошли в мякоть плода.

- **Упругость**- способность товара мгновенно восстанавливать свою первоначальную форму или объём после прекращения действия деформирующих сил.
- **Эластичность**- способность товара к обратимым деформациям в течение определённого времени. Так, эластичность мякиша хлеба, мяса и рыбы служит показателем их свежести, так как при черствении мякиш утрачивает эластичность, при перезревании мяса и рыбы или их порче мышечная ткань сильно размягчается и также утрачивает эластичность.

- **Пластичность**- способность тела необратимо деформироваться под действием внешних сил. Свойство сырья изменять свою форму при переработке и сохранять ее в дальнейшем используется при производстве таких пищевых продуктов как печенье, мармелад, карамель.
- **Вязкость**- это способность жидкости оказывать сопротивление перемещению одной части относительно другой под действием внешних сил. Типы вязкости: динамическая и кинематическая. Величина обратная вязкости- текучесть. На вязкость оказывают влияние температура, давление, влажность, концентрация сухих веществ. (мёд, масло, сироп). Вязкость ПП уменьшается при повышении влажности, температуры, жирности и возрастает с увеличением концентрации растворов, степени их дисперсности.

# Теплофизические свойства товаров.

К общим теплофизическим свойствам относятся температура, теплоемкость и теплопроводность. Единичные экземпляры товаров и их товарная масса характеризуются неоднородной структурой, что обусловлено химическими свойствами и составом, строением, а также наличием аэропространства между отдельными товарами и/или упаковками в товарной партии. Это обуславливает общность и различия показателей, характеризующих теплофизические свойства.

- **Температура** – основная физическая величина, которая характеризует теплодинамическое состояние как единичных экземпляров товаров, так и их совокупностей – товарных партий.

Температура товара и товарной партии зависит от температуры окружающей среды. При перемещении товаров из одной среды в другую возникают перепады температуры, что может вызвать выпадение конденсата на таре и товарах, а также их увлажнение. Вследствие этого могут увеличиться масса товаров, произойти нежелательные качественные изменения (микробиологическая порча, коррозия металлов).



- **Теплоемкость** – количество тепла, необходимое для повышения температуры объекта определенной массы в определенном интервале температур.

Показателем теплоемкости служит удельная теплоемкость, которая определяется количеством тепла, необходимым для повышения температуры 1 кг продукта на 1 °С. Выражается показатель в Дж/°С или Дж/(кг · К), где К – градус Кельвина.

- **Теплопроводность** – количество тепла, которое проходит через массу объекта определенной толщины и площади в фиксированное время при разности температур на противоположных поверхностях в один градус.

Показателем этого свойства является удельная теплопроводность, или коэффициент теплопроводности, который характеризуется количеством тепла, проходящего через массу продукта толщиной 1 м на площади 1 м<sup>2</sup> за 1 ч при разности температур на противоположных поверхностях в один градус. Единица измерения удельной теплопроводности (А).

# **Электрофизические свойства.**

Эти свойства характеризуют поведение изделий в электромагнитном поле, к таким характеристикам относят: диэлектрическую проницаемость и электропроводность.

По своей природе пищевые продукты представляют собой гетерогенные системы (смеси) содержащие воду. Такие пищевые компоненты как Белки, Жиры и Углеводы являются диэлектриками, а их водные растворы- электролитами.

Поэтому относятся к разряду проводников, на характеристики такого ряда оказывают влияние температура, влажность, плотность.

Диэлектрическая проницаемость учитывается при обработке токами ВЧ и СВЧ.

**Электропроводность** – способность вещества проводить электрический ток. Она учитывается при определении влажности многих пищевых продуктов - муки, сахара-песка, зерна, а также титруемой и активной кислотности темно-окрашенных продуктов – вин, соков.

# **Оптические свойства.**

К ним относят:

цветность,

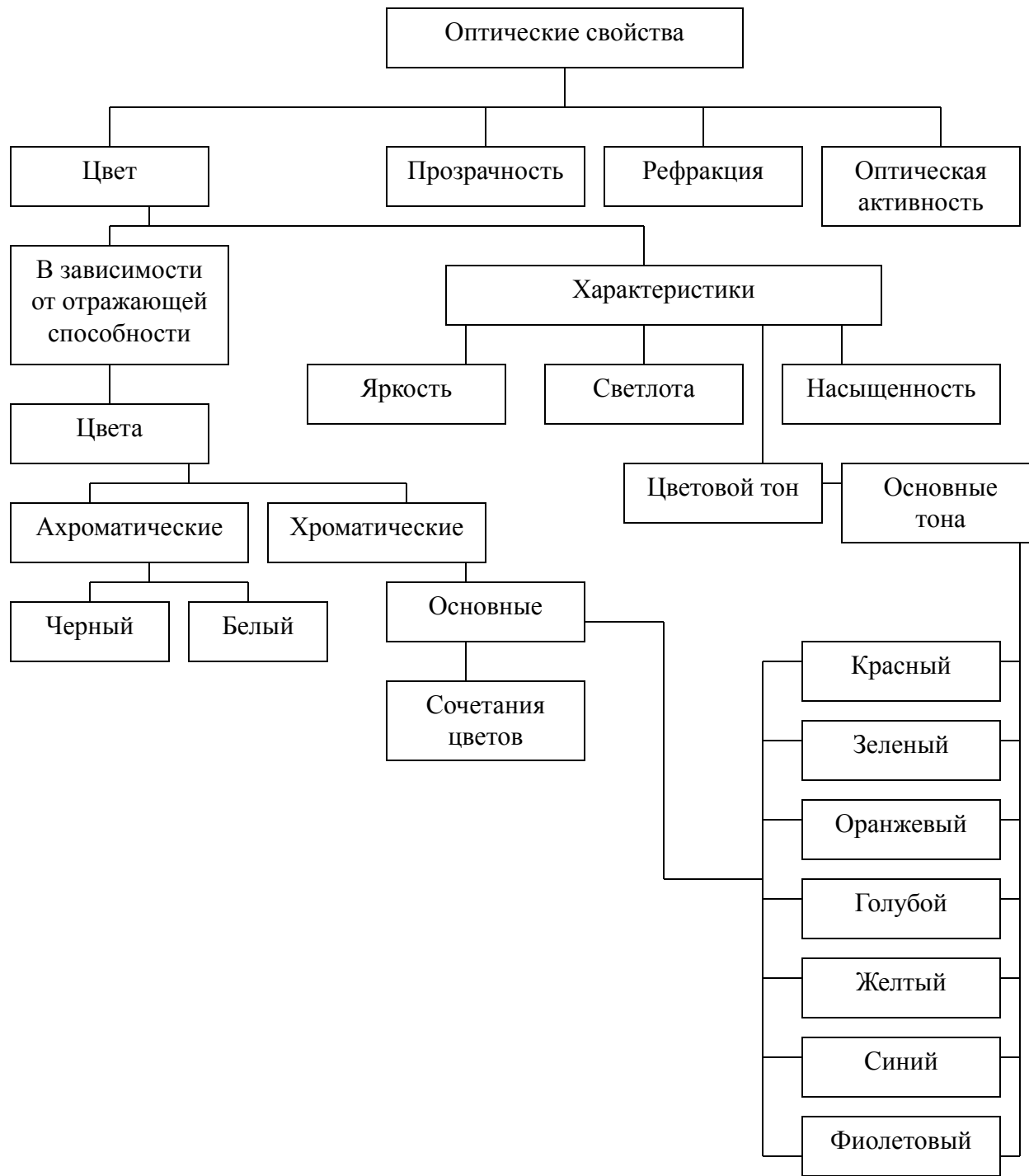
прозрачность,

рефракцию,

оптическую активность.

**Цвет** пищевых продуктов обусловлен наличием в них природных или синтетических красящих веществ.(пигментов)

К их числу относят: хлорофилл (окрашивает плоды и овощи в зелёный цвет), каротиноиды (обуславливает окраску малины, вишни, сивы и чёрной смородины), цвет мяса обусловлен наличием миоглобина.





Цвет продукта зависит от его способности поглощать, отражать и пропускать световые лучи. Влияние на цвет оказывает способность отражать лучи.

Так при полном отражении – продукт будет белый, при полном поглощении- чёрный, а при частичном поглощении – цвет оставшегося спектра.

Зная спектры поглощения можно количественно определять содержание в продуктах различных элементов.

**Яркость и светлота** – это субъективные характеристики цвета, так как воспринимаются различно в зависимости от фона и степени освещенности объекта. Многие цвета на черном фоне кажутся более светлыми, чем на белом.

Хорошо освещенные товары воспринимаются как более яркие и светлые. Поэтому для привлечения внимания и создания потребительских предпочтений выложенные на витринах товары подсвечиваются.

**Насыщенность цвета** – способность объекта избирательно пропускать или отражать свет в разной степени. Чем выше степень избирательного отражения света, тем яснее выражен цветовой тон.

Например, наибольшей степенью отражения характеризуется идеально белый цвет.

С уменьшением степени отражения появляются многочисленные оттенки белого (более 30), а затем и серого цвета. Чем ближе отражательная способность к наименьшему пределу, тем темнее цвет товара. Идеально черный цвет имеют товары с наименьшей отражательной способностью.

**Прозрачность** важный показатель качества многих пищевых продуктов (ликероводочных изделий, вин, фруктовых и минеральных вод и д.р.) **Прозрачность** характеризует способность пропускать свет.

Продукты, равномерно пропускающие весь спектр будут бесцветны и прозрачны.

Продукты, которые пропускают излучения только в узком спектральном интервале, прозрачны и окрашены.

Коллоидные растворы, эмульсии и суспензии будут рассеивать свет, поэтому они не прозрачны.

**Восприятие цвета** и его характеристик зависит от длины светового луча, величины световой энергии, характера поверхности, фона, освещенности окружающей среды.

Так, объект красного цвета, освещенный зелеными лучами, кажется черным.

При электрическом освещении, когда желтые лучи преобладают над синими и голубыми, желтые цвета становятся более насыщенными, красные приобретают оранжевый оттенок, а синие темнеют.

Люминесцентные лампы дают восприятие цвета, аналогичное с дневным светом.

Характер поверхности также существенно влияет на восприятие цвета. Цвет объекта с гладкой (глянцевой) поверхностью бывает более светлым.

Неровности поверхности, ворс вызывают ощущение неравномерной окраски. Объекты с матовой поверхностью, отличающейся рассеянным отражением света, имеют более темный цвет.

На светлом фоне все цвета кажутся более светлыми, а на темном – более темными.

Поэтому загрязнения на белой поверхности товара проявляются отчетливее, чем на темной.

В зависимости от фона восприятие цвета может изменяться очень значительно. Так, на зеленом фоне красный цвет приобретает фиолетовый оттенок, желтый – оранжевый, оранжевый – красноватый.



**Рефракция света** - изменение направления распространения светового потока при переходе из одной среды в другую – лежит в основе определения качества пищевых продуктов.

На показатель преломления влияют температура, состав и концентрация сухих веществ в продукте. Рефрактометрический метод применяют при исследовании таких продуктов, как жиры, томатопродукты, варенье, джем и др.

**Оптическая активность** характеризует способность некоторых веществ изменять направление колебаний при прохождении через эти вещества поляризованного света.

Она обусловлена особенностями строения кристаллической решётки у веществ в твёрдом кристаллическом состоянии или особенностями строения молекул у веществ, оптическая активность которых проявляется только в растворах.

Оптическая активность вещества

характеризуется удельным вращением.

Под удельным вращением понимают угол поворота плоскости поляризации, который вызывается столбом раствора длиной в 1 дм при концентрации 1 г вещества в 1 мл.

Удельное вращение зависит от природы вещества, температуры, длины волны поляризованного света и растворителя.

# Сорбционные свойства

Они характеризуют способность пищевых продуктов поглощать из окружающей среды пары воды и летучих веществ.

Эти свойства играют большую роль при перевозках, хранении пищевых продуктов.

Выделяют 4 типа сорбции:

- а) **адсорбция**, поглощение веществ поверхностью продукта
- б) **абсорбция**, поглощение всей массой продукта
- в) **хемосорбция**, химическое взаимодействие между веществами и продуктом
- г) **капиллярная конденсация**, образование жидкой фазы в микро- и макрокапелярах твёрдых продуктов.

Процесс обратный сорбции - десорбция, переход веществ из поверхностного слоя в окружающую среду.

Сорбция и десорбция паров и газов приводят к изменению качества продукта, который может усыхать из-за недостатка влаги в окружающей атмосфере, приобретать неприятный запах или терять аромат при нарушении условий хранения.

***Гигроскопичность***- свойство продуктов поглощать влагу из окружающей среды и удерживать её капиллярами и всей поверхностью.

Гигроскопичность ПП зависит от их структуры и состава, а также от температуры и влажности окружающей среды.

Как правило, порошкообразные ПП (сухое молоко, кофе), чай, сушёные фрукты и овощи отличаются высокой гигроскопичностью.

Значительно повышает гигроскопичность продукта содержание в нём веществ, способных активно поглощать пары воды из окружающей атмосферы.

К таким веществам относятся фруктоза, обуславливающая гигроскопичность меда, соли кальция и магния, присутствие в качестве примесей в поваренной соли и обуславливающие её гигроскопичность.



Содержание гигроскопической влаги в продукте зависит от относительной влажности воздуха, характеризующей степень насыщения его водяными парами.

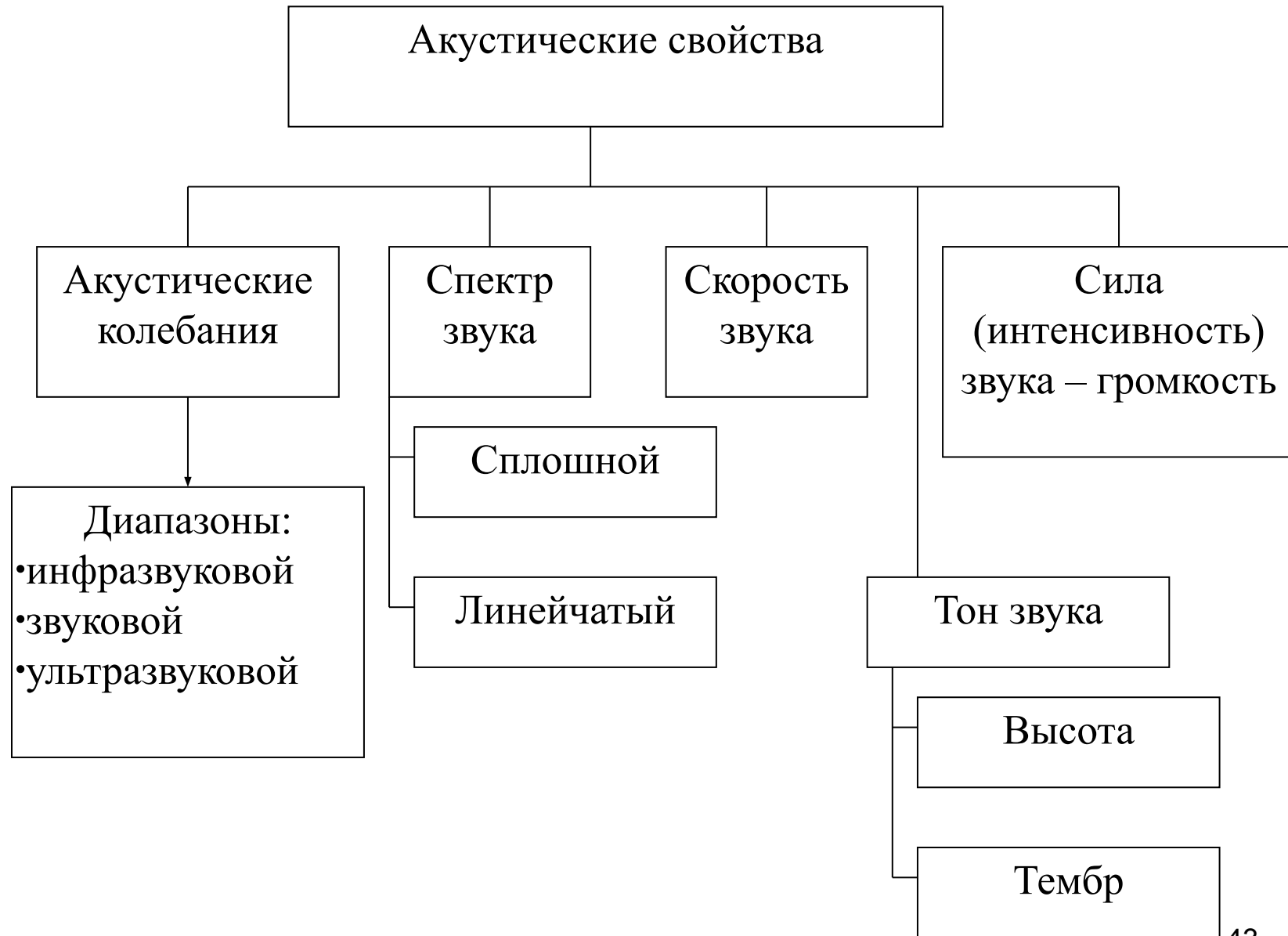
Относительная влажность воздуха - это отношение абсолютного количества влаги в воздухе к тому количеству, которое необходимо для его насыщения при данной температуре.

# **Акустические свойства.**

Свойства материалов и изделий излучать, проводить и поглощать звук называются акустическими.

Звуковые явления представляют собой колебания в упругой среде, воспринимаемые ухом.

Ухо воспринимает звуковые колебания по-разному, в зависимости от их частоты и силы.



Акустические свойства оценивают при качества музыкальных инструментов, звукоизоляции или звукопроводящих особенностей строительных материалов, при распознавании фарфоровых, фаянсовых и хрустальных изделий.

Основными *показателями акустических свойств* являются скорость, высота, интенсивность, отражение, поглощение звука, звукопроводность и звукоизоляция.

**Скорость звука** представляет собой произведение длины волны на частоту колебаний и выражается в м/с.

Она не одинакова в различных телах и зависит от природы и строения материала, а также от температуры.

Скорость звука в воздухе 330 м/с, в воде 1400, в стали 5000 м/с. С повышением температуры и давления скорость звука возрастает.

**Высота звука** характеризуется количеством колебаний в 1 с. воспринимаются ухом или находятся в зоне слышимости колебания с частотой от 15 до 20000Гц.

Колебания с частотой более 20000 Гц называются ультразвуковыми, а менее 15 Гц – инфразвуковыми.

**Сила или интенсивность звука** это звуковая мощность, проходящая через единицу поверхности, расположенную перпендикулярно направлению распространения звука.

Выражается в Вт/м<sup>2</sup>.  $I=P/S$  Звук в зоне слышимости имеет интенсивность звука равную 10-12Вт/м<sup>2</sup>. На практике уровень интенсивности звука ( $\beta$ ) выражается в децибелах (дБ) и определяется по формуле:

$$\beta = 10 \lg I / I_0$$

где  $I$  – интенсивность определяемого звука, Вт/м<sup>2</sup>

$I_0$  – интенсивность звука на пороге слышимости, Вт/м<sup>2</sup>



Уровни интенсивности звука – это десятичный логарифм отношения фактической силы звука к силе звука на пороге слышимости. Он показывает на сколько сила звука материала превосходит единицу силы звука на пороге слышимости (10-12Вт/м<sup>2</sup>)

Повышение интенсивности звука на 1 дБ соответствует приросту её на 26%.

Звуковые волны, также как и световой поток, отражаются, поглощаются и проходят через тело.

Доля отраженной, поглощенной или прошедшей через материал звуковой энергии, падающей на тело, характеризуется *коэффициентами поглощения, отражения и звукопроводности*, которыми пользуются при оценке качества материалов и изделий.

Для некоторых материалов важным показателем является коэффициент звукопроводности, характеризующий степень распространения звука из одной части пространства в другую.

Коэффициент звукоизоляции учитывается при выборе звукоизоляционных материалов (при строительстве). Высокий коэффициент у пористых материалов.