

Архитектурно- дизайнерское материаловедение

КЛАССИФИКАЦИЯ, СВОЙСТВА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ВЗАИМОСВЯЗЬ ИХ СВОЙСТВ И ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ

▪ КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗ УСЛОВИЙ РАБОТЫ.

А. Материалы УНИВЕРСАЛЬНОГО ТИПА –
пригодные для несущих конструкций
(природные и искусственные каменные материалы, древесина,
металлы, пластики и т.п.)

Б. Материалы СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ –
защищающие конструкции от влияния среды
(теплоизоляционные, акустические, гидроизоляционные, кровельные,
герметизирующие, отделочные и т.п)



▪ КЛАССИФИКАЦИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.

А. КОНСТРУКЦИОННЫЕ материалы и изделия:

Б. КОНСТРУКЦИОННО-ОТДЕЛОЧНЫЕ

В. ОТДЕЛОЧНЫЕ



А. КОНСТРУКЦИОННЫЕ материалы и изделия:

А-1. материалы и изделия для несущих конструкций (камень, сталь, древесина);

А-2. материалы и изделия для ограждающих конструкций;

А-3. тепло и звукоизоляционные конструкционные материалы (легкие, пористые);

А-4. кровельные материалы (шифер, черепица, оцинкованное железо, мягкая черепица);

А-5. гидро- и пароизоляционные материалы (разного вида обмазки);

А-6. герметизирующие материалы и изделия;

А-7. материалы и изделия для светопрозрачных ограждений (окон и дверей);

А-8. материалы и изделия для инженерно-технического оборудования зданий (система отопления, система кондиционирования, система света и т. п.);

А-9. материалы и изделия специального назначения (жаростойкость и огнеупорность).

Б. КОНСТРУКЦИОННО-ОТДЕЛОЧНЫЕ:

Б-1. материалы и изделия для лицевых слоёв ограждающих конструкций типа «сэндвич» (облицовка);

Б-2. материалы и изделия для ограждений, балконов и лоджий;

Б-3. материалы и изделия для покрытия полов и лестниц (прочность, огнеупорность, эстетичность);

Б-4. материалы и изделия для сборно-разборных, мобильных и стационарных перегородок;

Б-5. материалы и изделия для подвесных потолков (лёгкость конструкции, стальные подвесы);

Б-6. материалы и изделия для стационарного оборудования и мебели (стекло, дерево, металл, пластик);

Б-7. материал для дорожных покрытий.



В. ОТДЕЛОЧНЫЕ:

В-1. для наружной отделки зданий и сооружений (краски для фасадных работ, полимерцементные покрытия, листовые материалы);

В-2. внутренняя отделка (керамика, керамогранит, обои);


В-3. защитные покрытия (антикоррозийные, морилки).

▪ КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ

Материалы делятся на МИНЕРАЛЬНЫЕ И ОРГАНИЧЕСКИЕ.
Кроме того, они делятся на ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ.

Так же есть классификация искусственных материалов на основе формирования структуры, свойств и методов исследования (классификация по технологии):

1. на безобжиговые
(затвердевание которых происходит при сравнительно невысоких температурах под влиянием химических и физико-химических превращений вяжущего вещества);
2. на обжиговые (затвердевание которых происходит при остывании жидких расплавов, выполняющих функцию вяжущего вещества).



Структурных классификаций множество:
классификация по макро- и микроструктурам,
классификация на гомогенные и гетерогенные,
классификация по архитектурно-строительным требованиям,
классификация по свойствам строительных материалов и изделий
и другие.

Область науки, занимающаяся методами количественной оценки качества продукции, называется квалиметрией.

Основные понятия квалиметрии:

ОБЪЕКТ – подвергаемый полиметрическому анализу материал или изделие, не зависимо от его вида, назначения, состава и прочего.

СВОЙСТВА – характеристика материала или изделия, проявляющаяся в процессе его переработки, применения или эксплуатации.

КАЧЕСТВО – свойство или совокупность свойств как функциональных, так и эстетических, обуславливающих способность материала или изделия удовлетворять определённым требованиям в соответствии с его назначением.




СВОЙСТВА бывают ПРОСТЫЕ И СЛОЖНЫЕ.

Простое свойство – свойство, которое нельзя подразделить на другие (длина, ширина, вес и т. д.).

Сложное свойство – свойство материала или изделия, которое может быть разделено на 2 и большее количество менее сложных и простых свойств (функциональность).


Интегральные качества – наиболее сложные свойства материала или изделия, определяемые совокупностью его качества и экономичности.

Комплексные свойства. К ним относятся долговечность, надёжность, совместимость, сопротивление коррозии и т. д.



С ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ, строительные материалы, конструкции и изделия из этих материалов должны отвечать следующим требованиям:

- 1 – теплоизоляционными
(обеспечение достаточного термического сопротивления);
- 2 – иметь хорошую воздухопроницаемость и пористость;
- 3 – быть не гигроскопичными и звукоизоляционными;
- 4 – обеспечение прочности, огнестойкости, долговечности зданий и сооружений;
- 5 – не выделять летучие и пахучие вещества, способные прямо или косвенно влиять на здоровье человека;
- 6 – быть легкодезинфицируемыми;
- 7 – иметь окраску и фактуру, соответствующую физиологическим и эстетическим требованиям человека.



СВОЙСТВА строительных материалов и изделий
ПО ИХ ПРИРОДЕ классифицируются на 3 основные группы:

ФИЗИЧЕСКИЕ, МЕХАНИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ
и две добавочные группы: БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭСТЕТИЧЕСКИЕ.

Каждый материал, применяемый в строительстве, имеет свойства, определяющие область его рационального использования.

Основные свойства строительных материалов обуславливаются их химическим составом и строением.

- **ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА:**

плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, влагостойкость, водопроницаемость, термостойкость, морозостойкость.

- **МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА-**

это способность материалов сопротивляться деформации и разрушению под действием внешних сил, прочность при сжатии, растяжении, ударе, изгибе и т. д. Твёрдость, упругость, хрупкость, пластичность, истираемость.

- **ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА** материалов

характеризуют их способность сопротивляться действию химически агрессивной среды. Кислотостойкость, щелочестойкость.

- **БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА** характеризуют стойкость материалов и изделий к органике.

- **ЭСТЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА** материалов

(архитектурно-художественные) объединяют 2 группы свойств:

Первая – эстетичность материалов и изделий;

Вторая характеризует эстетичность сочетаний с другими материалами и изделиями и с окружающей средой.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

- Органические (древесина, битум, пластмассы)
- Минеральные (природные и искусственные камни, керамика, вяжущие)
- Металлические (сталь, чугун, цветные металлы)



■ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Характеризуют какую-либо особенность
физического состояния материала
или его отношение к физическим процессам окружающей среды
(действию воды, низких и высоких температур)

Физические свойства

Физические свойства подразделяют на подвиды:

- общие физические – характеризующие структуру и массу материала;
- гидрофизические – характеризующие отношение материалов к действию воды, пара и газов;
- теплофизические – характеризующие отношение материалов к действию тепла и огня;
- акустические – характеризующие отношение материалов к действию звуковых колебаний.



Физические свойства

Масса – совокупность материальных частиц (атомов, молекул), содержащихся в данном теле.

Масса обладает определенным **объемом**.

Тела одинакового объема, состоящие из различных веществ, имеют неодинаковую массу.

Для характеристики соотношения введено понятие **ПЛОТНОСТИ**.

Физические свойства

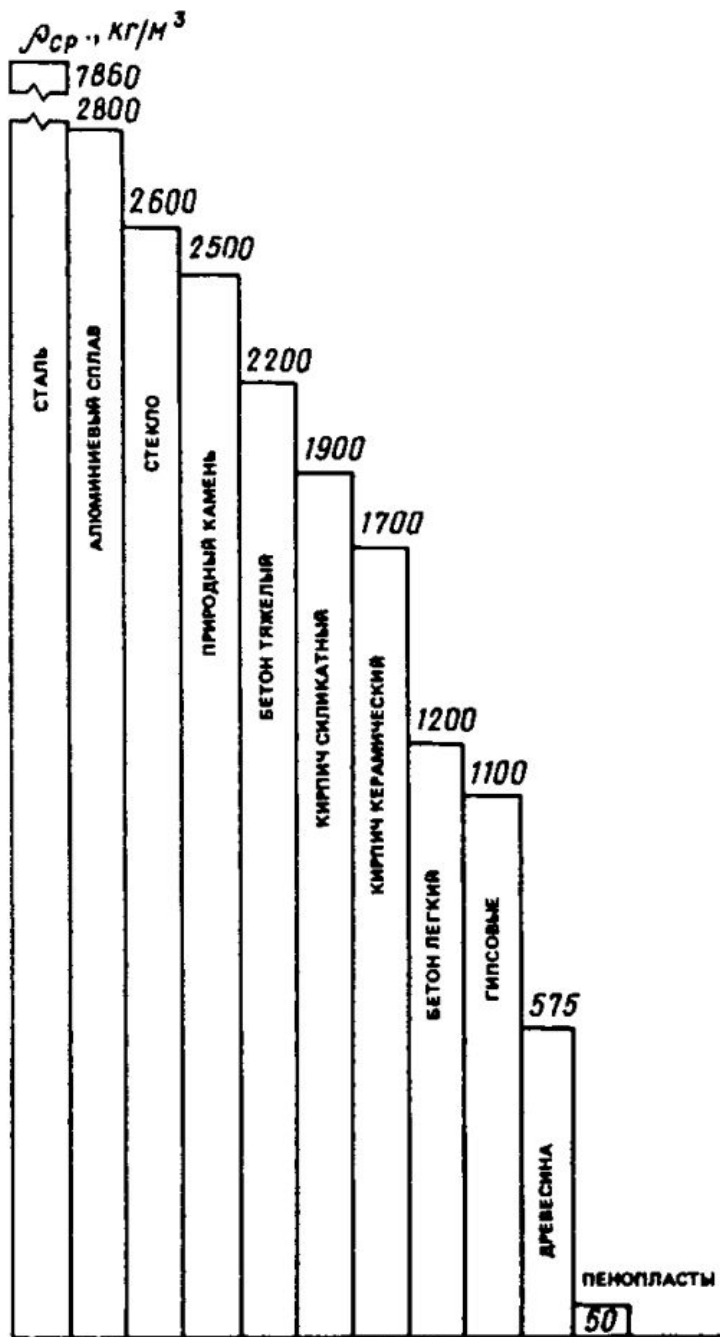
Средняя плотность

– отношение массы материала (m) ко всему занимаемому им объёму (V), в естественном состоянии, включая имеющиеся в нем поры и пустоты

$$\rho_m = m/V \text{ (г/см}^3 \text{ или кг/м}^3\text{)}$$

Изменяется в зависимости от структуры материала.

Меняя пористость бетона можно получить материал со средней плотностью от 300 до 6000 кг/м³



Характерные значения
средней плотности
строительных материалов, кг/м³

Физические свойства

Насыпная плотность

– масса единицы объема сыпучих материалов в их свободном состоянии, без уплотнения (отношение массы сыпучих материалов к единице их объема).

$$\rho_{\text{нас}} = m/V_{\text{нас}} \text{ (г/см}^3 \text{ или кг/м}^3\text{)}$$

В объем таких материалов входят не только поры в его частицах, но и пустоты между ними.

Физические свойства

Пористость – степень заполнения материала порами. Поры это мелкие ячейки в материале, заполненные воздухом или водой.

$$P = (1 - \rho_t / \rho) 100\%$$

Пористость колеблется в пределах от 0 до 98%. Поры могут быть мелкие и крупные, замкнутые и сообщающиеся.

Физические свойства

Влажность - содержание влаги в материале в данный момент, отнесённое к единице массы материала в сухом состоянии

$$W = [(m_{\text{ест}} - m_{\text{сух}}) / m_{\text{сух}}] 100\%$$

где $m_{\text{ест}}$ —

масса материала в естественно влажном состоянии, г;

$m_{\text{сух}}$ - масса материала, высушенного до постоянной массы, г.



Физические свойства

Гигроскопичность – способность материала поглощать водяные пары из воздуха.

К гигроскопичным материалам относят древесину, вяжущие вещества.

Гигроскопичные материалы нельзя применять и хранить при повышенной влажности.

Физические свойства

Водопоглощение – способность материала поглощать воду и удерживать ее в своих порах.

Различают водопоглощение по массе и объему

$$W_m = ((m_{\text{нас}} - m_{\text{сух}}) / m_{\text{сух}}) 100\%$$

$$W_v = ((m_{\text{нас}} - m_{\text{сух}}) / V) 100\%$$

где $m_{\text{нас}}$ и $m_{\text{сух}}$ - массы насыщенного водой и сухого материала, г;
 V – объём сухого материала, см³



Физические свойства

Морозостойкость – способность насыщенного водой материала выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без значительной потери в массе (до 5%) и прочности (до 25%).

По морозостойкости материалы делят на марки F15, 25, 35, 50, 100 и т.д.

Цифра в марке показывает число циклов попеременного замораживания и оттаивания

Физические свойства

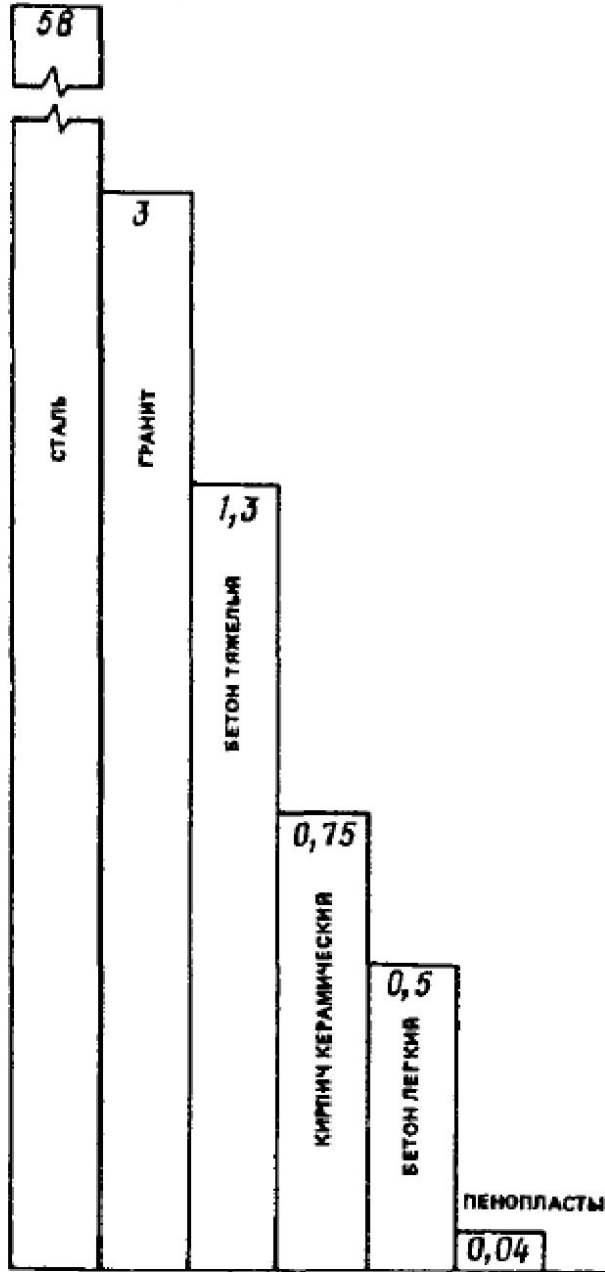
Теплопроводность – способность материала передавать теплоту сквозь свою толщину при наличии разности температур на поверхностях

Характеризуется количеством теплоты (в джоулях), которое способен передать материал через 1 м^2 поверхности при толщине 1 м и разности температур на поверхностях 1 градус в течение 1 секунды.

Зависит от химического состава и молекулярного строения; всегда во много раз превышает теплопроводность воздуха.

Увеличивается при увлажнении материала

$\lambda, \text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$



Характерные значения теплопроводности ряда строительных материалов, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$

Физические свойства

Тепловое расширение – свойство материалов расширяться при нагревании и сжиматься при охлаждении.

Характеризуется температурным коэффициентом линейного расширения (**КЛТР**)

$$\text{КЛТР} = (L2 - L1) / L1$$

где L1 и L2 - линейные размеры материала до и после нагревания, мм.

Физические свойства

Теплоемкость – способность материалов поглощать при нагревании теплоту и отдавать ее при охлаждении.

Характеризуется **удельной теплоемкостью материала** , равной количеству теплоты, необходимой для нагревания единицы массы материала на один градус.

Физические свойства

Огнестойкость – способность материала выдерживать без разрушения воздействие огня и воды в условиях пожара.

По степени огнестойкости делятся на:

Несгораемые (при воздействии огня не горят и не обугливаются) – бетон, кирпич, камень

Трудногораемые (поддерживают горение только при наличии источника огня) – фибролит, асфальтобетон

Сгораемые (воспламеняются и горят после удаления источника огня) - древесина

Классификация зданий по огнестойкости

Степень огнестойкости здания	Несущие элементы здания	Предел огнестойкости конструкций не менее, П _{тр} , мин					
		Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные в т.ч. чердачные и над подвалами	Элементы бесчердачных элементов		Лестничные клетки	
				Настилы	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R120	E30	REJ60	RE30	RE30	REJ120	R60
II	R90	E15	REJ45	RE15	RE15	REJ90	R60
III	R45	E15	REJ45	RE15	RE15	REJ60	R45
IV	R15	E15	REJ15	RE15	RE15	REJ45	R15
V	Не нормируется						

Обозначение предела огнестойкости конструкций состоит из условных обозначений R, E, I (нормируемых для данной конструкции предельных состояний):

R - потеря несущей способности конструкций,

E - потеря целостности, I - потеря теплоизолирующей способности,

и цифры, соответствующей времени достижения одного из этих предельных состояний (в мин).

Например:

R 120 – предел огнестойкости 120 мин. по потере несущей способности;

REI 45 – предел огнестойкости 45 мин. по потере несущей способности, целостности и теплоизолирующей способности независимо от того, какое из трех предельных состояний наступит ранее.

ПО ВРЕМЕНИ ДЕФОРМАЦИИ КОНСТРУКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЮТ НОРМЫ ОГНЕСТОЙКОСТИ:

- 300 мин. – кирпичи, изготовленные из керамики или силикатов;
- 240 мин. – бетон, толщин которого превышает 250 мм;
- 75 мин. – дерево с гипсовым покрытием толщиной не менее 20 мм;
- 60 мин. – стандартная входная дверь, что заранее обработана антипиреном;
- 20 мин. — конструкции из металла.

Причиной разрушения обычного бетона является наличие связанной воды, массовая доля которой составляет около 8%.

Металлы имеют высокую степень огнеопасности поскольку при температуре выше 1000 С, переходят из твердого состояния в жидкое.

Пустотелый кирпич и бетон, имеющий пористую структуру относятся к наиболее устойчивым к действию повышенных температур и открытого пламени. Здания изготовленные из этих материалов имеет I-II степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной безопасности.

Физические свойства

- Для повышения огнестойкости горючих веществ используют **антипирены** – вещества:
- выделяющие газы, препятствующие горению
 - образующие пористый защитный слой на материале, замедляющий его нагрев.

Физические свойства

- **Огнеупорность** - способность материала длительно работать при воздействии высоких температур без деформаций и размягчения.

По степени огнеупорности делят на:

- Легкоплавкие** $t < 1350^{\circ}\text{C}$ – керамический кирпич
- Тугоплавкие** $1350 \leq t \leq 1580^{\circ}\text{C}$ – гжельский кирпич
- Огнеупорные** $t > 1580^{\circ}\text{C}$ – шамотный кирпич

Акустические свойства

Звукопроводность – зависит от массы материала и его строения.

Плохо проводят звук массивные, волокнистые и материалы с замкнутой пористостью

Звукопоглощение – зависит от характера поверхности материала.

Хорошо поглощают звук материалы, имеющие открытую пористость

Значения коэффициента звукопоглощения для некоторых материалов

Материалы	Значения α при среднегеометрических частотах, Гц						
	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Бетон	0,011	0,012	0,016	0,019	0,023	0,035	-
Кирпичная стена	0,024	0,025	0,031	0,042	0,049	0,07	-
Минеральный войлок толщиной 40 мм	0,15	0,36	0,6	0,78	0,88	-	-
Слой ваты толщиной 100 мм	0,43	0,53	0,59	0,69	0,7	-	-
Поролон	0,2	0,22	0,3	0,75	0,77	0,71	0,6
Строительный войлок толщиной 25 мм	0,15	0,22	0,54	0,63	0,57	0,52	-
Войлок толщиной 12,5 мм	0,05	0,08	0,17	0,48	0,52	0,51	-
Ковры, ковровые дорожки	0,12	0,14	0,23	0,32	0,38	0,42	0,43
Фанера толщиной 6 мм, прикрепленная на бруски 50×50 мм	0,2	0,28	0,26	0,09	0,12	0,11	-
Перфорированные панели размером 25×25 см и толщиной 3 см с асбестовой ватой толщиной 6 мм внутри	0,52	0,54	0,54	0,5	0,41	0,33	0,32
Маты ДТМ1-50П	0,33	0,68	0,95	0,88	0,96	0,8	0,71



Механические свойства

Характеризуют способность строительных материалов сопротивляться разрушению и деформированию под действием внешних сил.

К основным механическим свойствам относят прочность, твердость, деформативность (упругость, пластичность, хрупкость)

Механические свойства

Прочность - способность материала сопротивляться разрушению под действием внутренних напряжений, возникающих от внешних нагрузок, или других воздействий (влаги, температура).

Напряжение - физическая величина, численно равная силе, приходящейся на единицу площади сечения тела.
Напряжение является мерой интенсивности внутренних сил и измеряется в кгс/см².

Механические свойства

Международным комитетом мер и весов за единицу напряжения принят паскаль (Па),
равный давлению, которое вызывает сила в 1 ньютон (Н)
равномерно распределенная по поверхности площадью в 1 м^2 .

$$1\text{ МПа} = 10\text{ кгс/см}^2$$

Прочность характеризуется пределом прочности.

Механические свойства

Предел прочности - напряжение, соответствующее нагрузке, при которой происходит разрушение образца материала.

$$R_{сж} = P / A \text{ (кгс/см}^2\text{);}$$

$$R_{раст} = P / A \text{ (кгс/см}^2\text{);}$$

$$R_{изг} = 3PI / 2bh^2 \text{ (кгс/см}^2\text{);}$$

где P - разрушающая нагрузка в кгс,

A - площадь поперечного сечения образца в см^2

l - расстояние между опорами в см,

b и h -размеры поперечного сечения образца в см

Механические свойства

Прочность

при сжатии, растяжении и изгибе у одного и того же материала может сильно различаться.

У природных и искусственных каменных материалов прочность при сжатии в 5-15 раз больше, чем прочность при изгибе и растяжении.

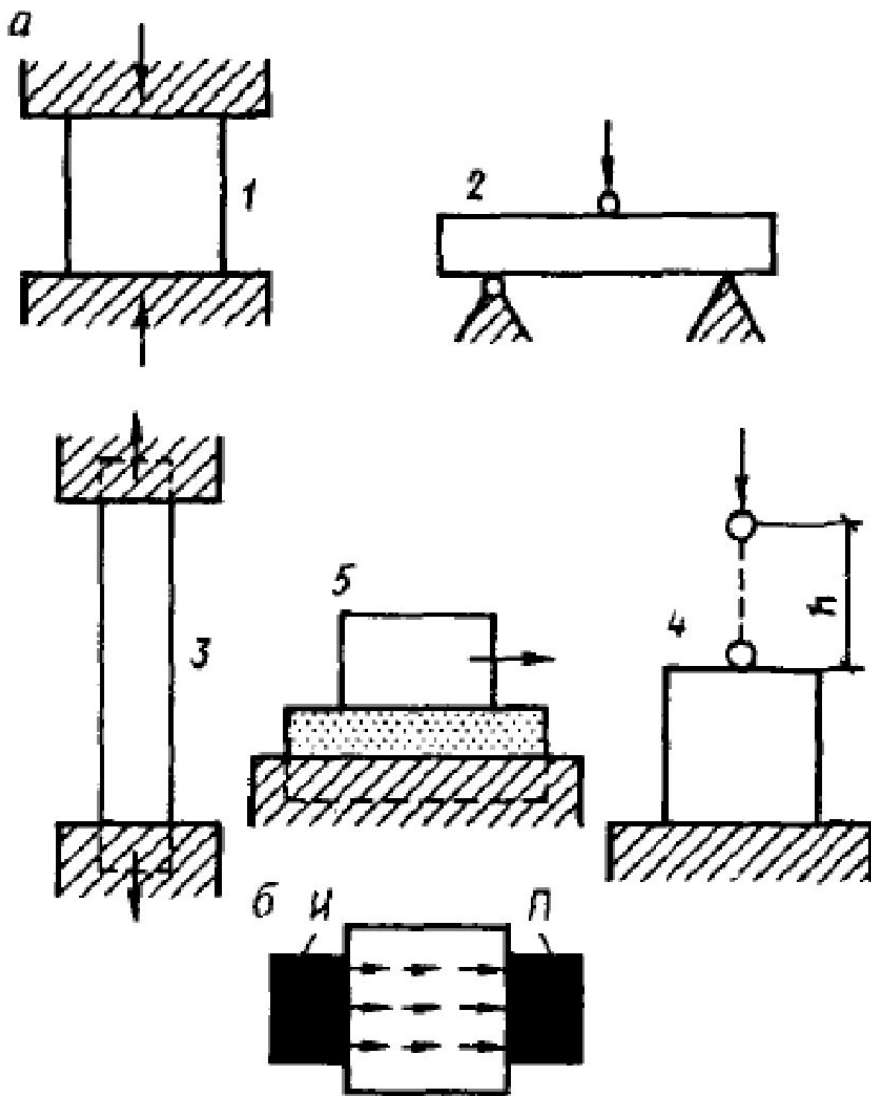
У древесины прочность при изгибе выше прочности при сжатии в 1,5-2 раза.

Механические свойства

Для определения прочности готовят специальные образцы материала в виде куба, призмы, цилиндра и т.д.

Форма и размеры, время и условия выдержки образцов устанавливаются стандартом на испытываемый материал.

Прочность строительных материалов зависит от их средней плотности, характера пористости, влажности.



Принципиальные схемы
разрушающих (а)
и неразрушающих (б) испытаний
строительных материалов

1, 2, 3 —
определение предела прочности
соответственно при сжатии,
изгибе, растяжении;
4, 5 —
определение
соответственно ударной прочности
и истираемости;

И — источник ультразвуковых
колебаний,
Я — приемник, регистрирующий
показания прибора

Механические свойства

Водостойкость - способность материала сохранять свою прочность при увлажнении.

Степень понижения прочности при увлажнении характеризуется коэффициентом размягчения:

$$K_{разм} = R_{нас} / R_{сух}$$

где $R_{нас}$ - прочность материала в насыщенном водой состоянии (кгс/см²),

$R_{сух}$ – прочность материала в сухом состоянии (кгс/см²).

Значение этого коэффициента для различных материалов колеблется от 0 (необожженная глина) до 1 (стекло, сталь, битум).

Механические свойства

Упругость - свойство материала

деформироваться под нагрузкой и принимать после снятия нагрузки первоначальную форму и размеры (сталь, древесина до определенных нагрузок)

Пластичность - способность сохранять

деформации после снятия нагрузки без образования разрывов и трещин (глина, битум, бетонные и растворные смеси)

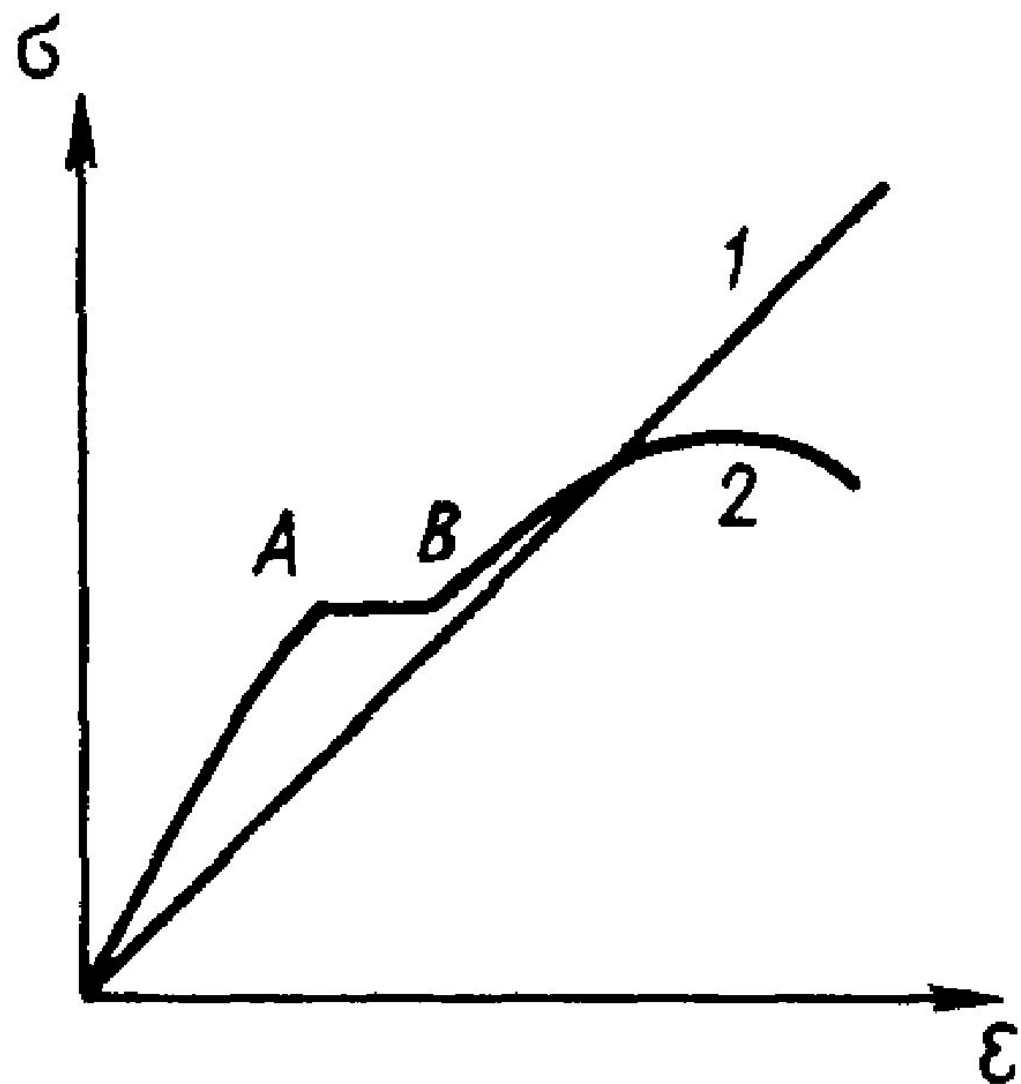
Механические свойства

Хрупкость - способность материалов мгновенно разрушаться под действием внешних сил без предварительной деформации (стекло, чугун, керамика)

Твердость - способность материала сопротивляться проникновению в него других более твердых тел.

Высокая прочность материала не всегда говорит о его твердости

(древесина по прочности при сжатии сопоставима с бетоном, а по прочности при изгибе и растяжении во много раз превосходит его, но значительно уступает бетону по твердости)



















Зависимость деформации от напряжения
А 1 — стекло; В 2 - сталь

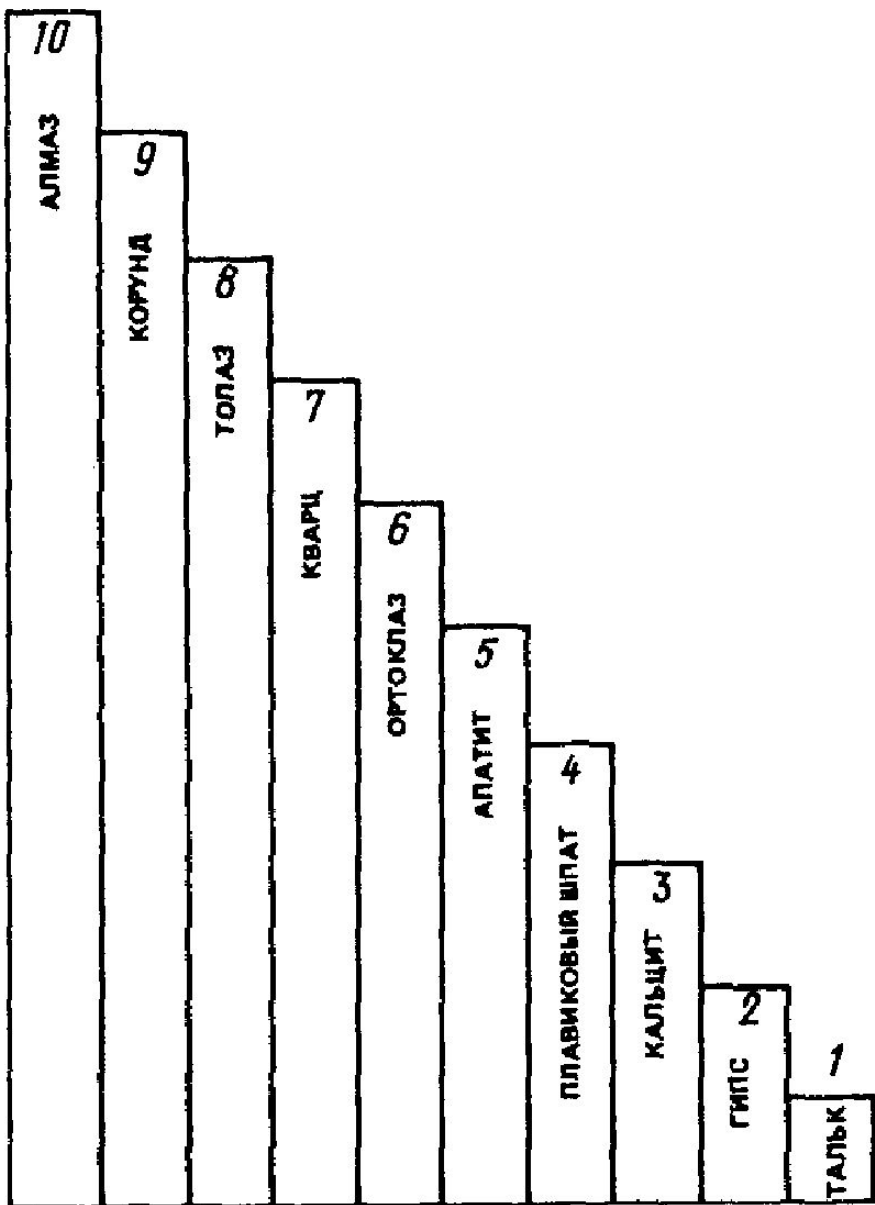
Механические свойства

Существует множество методов определения твердости материала:

Шкала твердости Мооса - твердость оценивают, используя десять минералов расположенных в порядке увеличения твердости от талька до корунда (более твердый материал будет оставлять царапину на менее твердом)

Метод Бринелля (Роквелла) – оценивают по диаметру и глубине отпечатка на материале, После вдавливания стального шарика (алмазной пирамиды)

Твёрдость по Моосу	Эталонный минерал	Абсолютная твёрдость	Изображение	Обрабатываемость	Другие минералы с аналогичной твёрдостью	Аналоги строительных материалов «мягче-твёрже»
1	Тальк $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	1		Царапается ногтем	Графит	 Мел
2	Гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$	3		Царапается ногтем	Галит, хлорит	 Газобетон
3	Кальцит $CaCO_3$	9		Царапается медной монетой	Биотит, золото, серебро	 Кирпич силикатный
4	Флюорит CaF_2	21		Царапается ножом, оконным стеклом	Доломит, сфалерит	 Кирпич
5	Апатит $Ca_5(PO_4)_3(OH, Cl, F)$	48		Царапается ножом, оконным стеклом	Гематит, лазурит	 Кирпич
6	Ортоклаз $K(AlSi_3O_8)$	72		Царапается напильником	Опал, рутил	 Стекло
7	Кварц SiO_2	100		Поддается обработке алмазом, царапает стекло	Гранат, турмалин	 Напольная плитка
8	Топаз $Al_2SiO_4(OH, F)_2$	200		Поддается обработке алмазом, царапает стекло	Берилл, шпинель, аквамарин	 Керамогранит
9	Корунд Al_2O_3	400		Поддается обработке алмазом, царапает стекло	Сапфир, рубин	 Al_2O_3
10	Алмаз C	1600		Режет стекло		



Шкала твердості Мооса

Определение категории материала по твердости

Эталонный минерал	Критерий твердости по шкале Мооса	Категория
Тальк	1	Очень мягкий
Калийная соль, кальцит, флюорит	2, 3, 4	Мягкий
Апатит, кварц, ортоклаз	5, 6, 7	Твердый
Топаз, корунд	8, 9	Очень твердый

Механические свойства

Истираемость - способность материала противостоять воздействию на него сил трения и ударных воздействий от движущихся предметов.

Это свойство важно для материалов, используемых для покрытий дорог и полов



Химические свойства

Характеризуют способность материалов

К химическим превращениям под влиянием веществ,
с которыми они находятся в соприкосновении, а также
некоторых физических

(нагревание, облучение, электрический ток)

и биологических

(микроорганизмы, грибки, и др.)

воздействий.

Химические свойства

Коррозия - разрушение твердых тел, которое вызывается химическими и электрохимическими процессами, протекающими в них при взаимодействии с внешней средой.

Коррозионному разрушению подвергаются не только металлы, но и бетон, пластмассы, древесина



Химические свойства

Биокоррозия - разрушение материалов продуктами жизнедеятельности живых организмов (грибов, микробов, насекомых).

Химические свойства

Старение – изменение структуры и химического состава материала (пластмасс) под влиянием внешней среды.

Химические свойства

Химическая активность строительных материалов – скорость протекания химических процессов при непосредственном контакте веществ или при их растворении.

Зависит от:

- состава и строения материала;
- степени измельчения материала.

Степень измельчения вещества характеризуется удельной поверхностью – суммарной поверхностью всех частиц единицы массы вещества.

Эстетические свойства

Декоративно-художественные свойства

К рассматриваемым характеристикам относятся

форма,

цвет,

фактура,

рисунок (природный - текстура).

Эстетические свойства

Форма

представляет собой внешнее очертание, наружный вид и контуры предмета.

Эстетичность определяется геометрией и пропорцией основных размеров.

Эстетические свойства

Цвет – зрительное ощущение, возникающее в результате воздействия на сетчатку глаза человека электромагнитных колебаний, отраженных от лицевой поверхности в результате действия света.



Все цвета материалов можно разделить на две группы —

АХРОМАТИЧЕСКИЕ

(белые, черные и серые всех оттенков)

и **ХРОМАТИЧЕСКИЕ**

(красные, оранжевые, желтые, зеленые, голубые, синие, фиолетовые со всеми промежуточными оттенками).

Эстетические свойства

Оценка цвета может производиться различными методами.


Инструментальный

метод предполагает использование спектрофотометров.

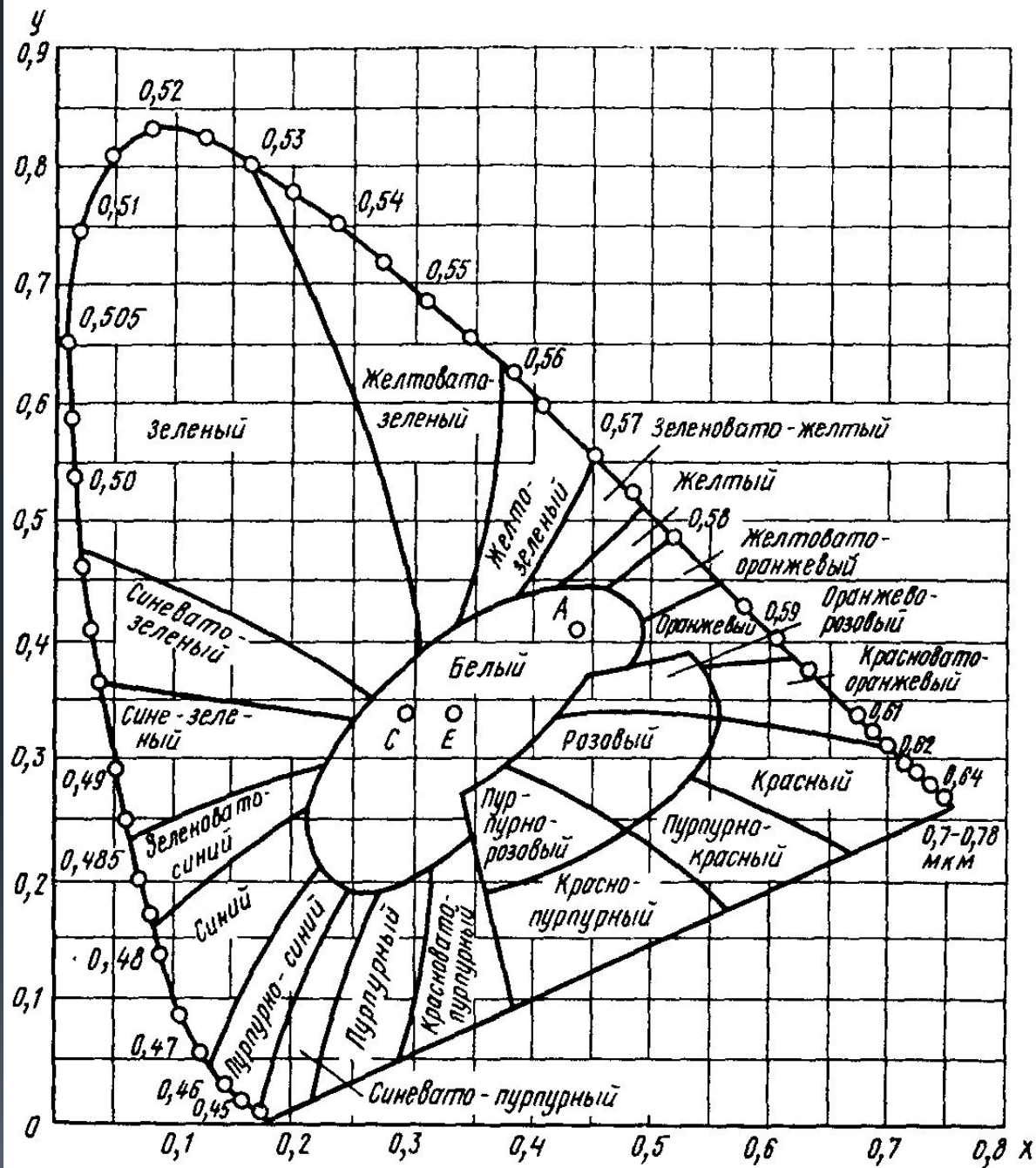
Для использования инструментального метода применяется Международный цветовой график, на котором нанесена кривая спектральных цветов с длиной волны 400...700 нм.

Визуальный метод (качественная оценка)

основан на использовании атласов, картотек цветовых эталонов и образцов-эталонов.

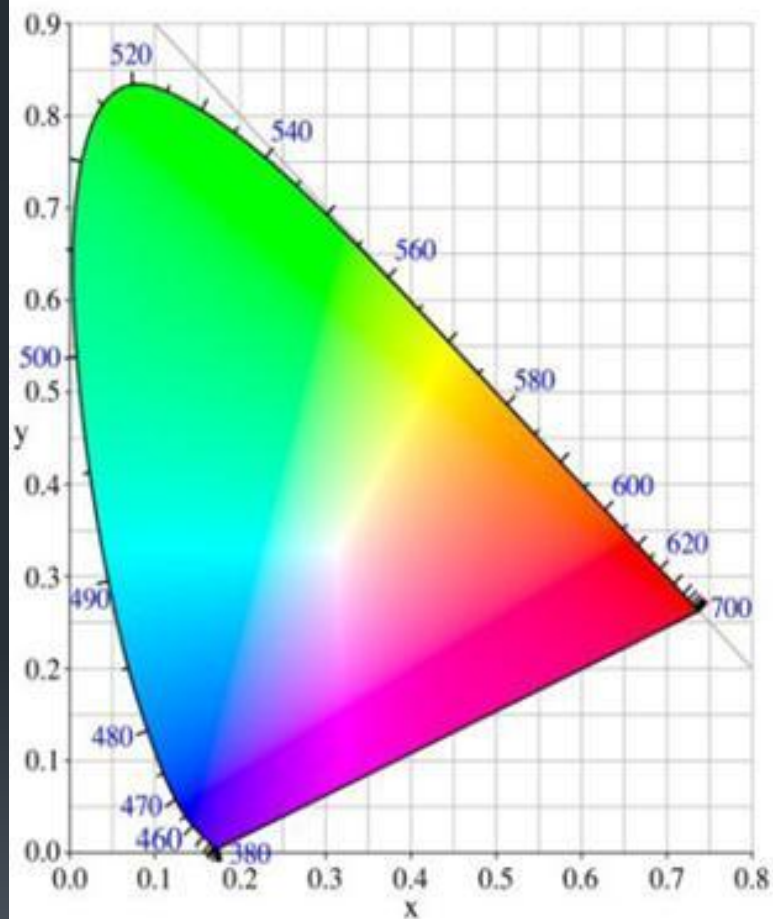


В качестве стандартной,
утвержденной Международной осветительной комиссией (МОК),
принята система координат, основными цветами которой служат
три реально невоспроизводимых цвета, обозначаемые через X , Y , Z
и выбранные так, чтобы реальные цвета
находились внутри соответствующего цветового треугольника.



Области различных цветов на цветовом графике МОК
 X, Y — координаты цветности;
 A, E, C — нормированные источники света

Хроматическая CIE-диаграмма



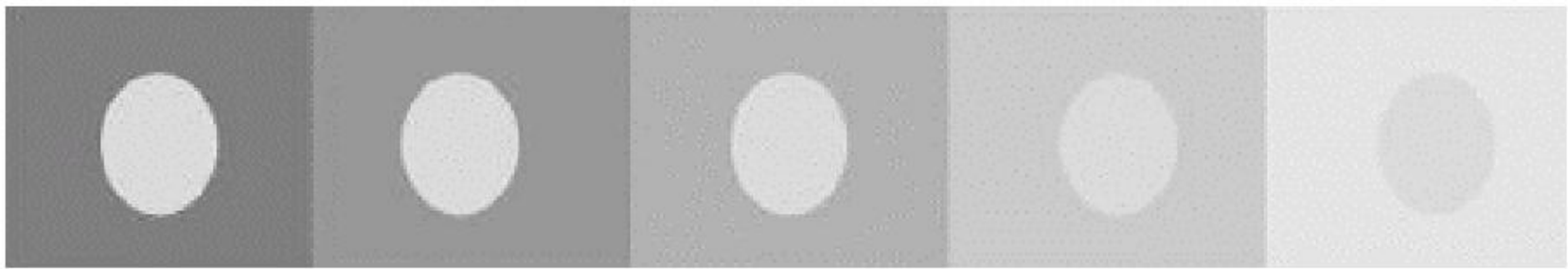
- Комиссия решила ориентировать треугольник ху таким образом, что равные количества перенасыщенных основных цветов XYZ давали в сумме белый. Диаграмма представляет собой видимое множество цветов. На контуре проставляют значения длин волн в нм, соответствующие чистым, неразбавленным цветам. В центре области находится опорный белый цвет - точка равных энергий, с координатами $x=y=0.33(3)$.
- Система (x, y, Y) подчиняется законам Грассмана. Наибольшую площадь занимают цвета с преобладанием зеленого.

Некоторые стандартные источники CIE:

Название	Температура	x	y
Лампа с вольфрамовой нитью накаливания	2856K	0.448	0.408
Солнечный свет в полдень	5600K	0.349	0.352
Полуденное освещение при сплошной облачности	6300K	0.310	0.316
Опорный белый стандарт для мониторов и NTSC	6400K	0.313	0.329



На выразительность и своеобразие отделки влияют определенные цветовые сочетания, доминирующий (по площади или цветовому тону) цвет.



Ахроматический контраст

Круги имеют один и тот же оттенок серого.

Оптическое воздействие цвета.
К этому воздействию относятся иллюзии или
оптические явления, вызываемые цветом и
изменяющие внешний вид предметов



Цвет	Ощущение	Психологическое воздействие	Ощущение пространства
Теплые цвета			
Желтый	Тепла	Привлекает внимание, не утомляет	Отдаляет
Оранжевый	Тепла	Привлекает внимание	Приближает
Розовый	Тепла	Привлекает внимание (в меньшей степени)	Приближает
Красный	Жары	Выделяется, очень утомляет	Приближает
Коричневый	Тепла	Утомляет	Приближает
Холодные цвета			
Серый	Прохлады	В меньшей степени привлекает внимание, не утомляет	Отдаляет
Голубой	Холода	Не утомляет	Отдаляет
Зеленый	Прохлады	Не утомляет даже при длительном наблюдении	Отдаляет
Фиолетовый	Свежести	Дезинтегрирует	Приближает

Эстетические свойства

Фактура — видимое строение
лицевой поверхности материала,
характеризуемое степенью рельефа и блеска.

По степени рельефа выделяют
гладкие, шероховатые (высота рельефа до 0,5 см)
и рельефные (высота рельефа более 0,5 см) фактуры.

По степени блеска различают
блестящие и матовые фактуры.

Эстетические свойства

Рисунок – различные по форме, размеру, расположению и цвету отдельные составные элементы на поверхности материала.

Различают:

- естественный рисунок (текстуру);
- искусственный рисунок, нанесенный покраской, печатью или любым другим способом.

Искусственные рисунки различаются характером, масштабом, раппортом (повторяемостью) количеством и характеристикой цветов и их сочетанием.