

Физические свойства

Температура

Температура плавления и кипения. Температура, при которой нагретый материал переходит из твердого состояния в жидкое, называется температурой плавления. Переход из твердого состояния в жидкое у разных материалов происходит при различных температурах: у нержавеющей стали при 1450°C , у золота при 1064°C . Некоторые материалы не имеют точно фиксированной точки плавления. Так, у акриловых пластмасс при нагревании до $80\text{—}90^{\circ}\text{C}$ только появляются пластические свойства, при повышении температуры до $130\text{—}140^{\circ}\text{C}$ материал становится очень пластичным.

Пчелиный воск имеет температуру плавления $60\text{—}64^{\circ}\text{C}$, а в интервале температур от 37 до 60°C находится в пластичном состоянии.

Характерно, что все металлы имеют стабильную температуру плавления. У сплавов металлов, как правило, более низкая температура плавления, чем у составляющих их компонентов. Так, температура плавления чистого золота 1064°C , золотого сплава 900-й пробы 1000°C .

Добавка кадмия заметно снижает температуру плавления сплава, чем широко пользуются в зуботехнической практике при получении припоев.

Наиболее низкую температуру плавления имеют сплавы типа механической смеси (легкоплавкие сплавы).

Зная температуру плавления металлов и других материалов и способы, позволяющие изменять ее в нужном направлении, можно использовать различные сочетания металлов в сплавах, другие материалы в сложных композициях. Это помогает также определять оптимальные режимы технологических процессов.

При нагревании материала выше точки плавления наступит переход его из жидкого состояния в газообразное. Температура, при которой происходит этот процесс, называется температурой кипения. Так, у золота температура кипения 2550°C , у серебра — 1955°C , кадмия — 778°C .

Необходимо иметь в виду, что при кипении многокомпонентных сплавов металлов вследствие различной температуры может произойти улетучивание наиболее легкоплавких компонентов, что приведет к изменению соотношений в сплаве и изменению его свойств. Так, при изготовлении припоев, содержащих кадмий и цинк, имеющих температуру кипения соответственно 778 и 918°C , при перегревании может произойти частичная их утрата и припой окажется тугоплавким. Кроме того, кадмий в припое для золота во время пайки выкипает, сгорает, и проба золотого припоя повышается до близкой к основному сплаву. Таким образом, готовый мостовидный или бюгельный протез из сплавов на основе золота становится однородным во всех частях. Однородность или гомогенность металлической части протеза повышается после термической обработки (например, однородность золотого протеза перед его окончательной отделкой в результате термической обработки при температуре до 800°C).

Некоторые материалы при температуре выше точки плавления распадаются на составные части. Полиметилметакрилат, составляющий основу акриловых пластмасс, при температуре $275\text{—}310^{\circ}\text{C}$ теряет свою полимерную структуру, деполимеризуется до мономеров метилового эфира метакриловой кислоты.

- Плотность- величина, определяемая отношением массы однородного материала ρ (кг) к занимаемому им объему в абсолютно плотном состоянии, т. е. без пор и пустот
- Размерность истинной плотности - кг/м³ или г/см³. Истинная плотность каждого материала - постоянная физическая характеристика, которая не может быть изменена без изменения его химического состава или молекулярной структуры.
- Так, истинная плотность неорганических материалов, природных и искусственных камней, состоящих в основном из оксидов кремния, алюминия и кальция, составляет 2400...3100 кг/м³, органических материалов, состоящих в основном из углерода, кислорода и водорода, - 800... 1400, древесины, состоящей в основном из целлюлозы, - 1550 кг/м³. Истинная плотность металлов колеблется в широком диапазоне: алюминия - 2700 кг/м³, стали - 7850, свинца - 11300 кг/м³.
- В строительных конструкциях материал находится в естественном состоянии, т. е. занимаемый им объем обязательно включает в себя и поры. В этом случае для характеристики физического состояния материала используется понятие средней плотности.

Средняя плотность - величина, определяемая отношением массы однородного материала ρ (кг) к занимаемому им объему в естественном состоянии V_e (м³)

- **Средняя плотность** - важная физическая характеристика материала, изменяющаяся в зависимости от его структуры и влажности в широких пределах: от 5 (пористая пластмасса) до 7850 кг/м³ (сталь). Средняя плотность оказывает существенное влияние на механическую прочность, водопоглощение, теплопроводность и другие свойства материалов.

- **Воздухе-, газо- и паропроницаемость** — свойства материала пропускать через свою толщину соответственно воздух, газ и пар. Они зависят главным образом от строения материала, дефектов его структуры и влажности. Количественно воздухо- и газопроницаемость характеризуются коэффициентами воздухо- и газопроницаемости, которые равны количеству воздуха (газа) (m^3), проходящего в течение 1 ч через $1 m^2$ материала толщиной в 1 м при разности давлений на поверхность в 9,81 Па. Воздухо- и газопроницаемость выше, если в материале больше сообщающихся пор; наличие воды в порах понижает эти свойства материала.
Паропроницаемость возникает при различном содержании и упругости пара по обе стороны поверхности, что зависит от температуры водяных паров и характеризуется коэффициентом паропроницаемости, который равен количеству водяного пара (в г), проникающего в течение 1 ч через $1 m^2$ материала толщиной 1 м при разности давлений пара на поверхностях 133,3 Па. Стеновые и отделочные материалы должны обладать определенной проницаемостью, должны «дышать». Достаточные газо- и паропроницаемость стеновых материалов предотвращают разрушение стен снаружи от мороза и при последующем оттаивании. Паронепроницаемые материалы располагают с той стороны ограждения, с которой содержание пар в воздухе больше. Материалы, насыщенные водой, практически газонепроницаемы. Лакокрасочные покрытия либо уменьшают, либо сохраняют паропроницаемость строительных материалов. Чем меньше паропроницаемость лакокрасочной пленки, тем выше ее антикоррозионные свойства

Гигроскопичность – это свойство материала поглощать влагу из парогазовой смеси (из влажного воздуха). Гигроскопическая влага по состоянию ее в материале может быть разделена на адсорбционно-связанную, удерживаемую на поверхности частиц материала сорбционными силами, и капиллярную, находящуюся в микропорах материала.

Количественно гигроскопичность материала можно охарактеризовать отношением массы влаги, поглощенной образцом из воздуха к массе сухого образца.

Сорбционная влажность в сочетании с эталонной, капиллярной пористостью и гидрофильностью материалов вызывает явление капиллярного всасывания.

Вещество, способное поглощать (адсорбировать) другое вещество на своей поверхности, называется адсорбентом. Адсорбирующее вещество называется адсорбтивом. Многие вещества обладают адсорбционной способностью к воде, что часто приводит к снижению механической прочности, к их набуханию и усушке, к пластическим деформациям твердых тел и т.д. С адсорбцией связаны: гигроскопичность - способность веществ изменять свою влажность в зависимости от влажной среды; размягченность - потери прочности при увлажнении; набухание и усушка.

- **Растворимость** - свойство растворяться в воде и др. растворителях (бензине, керосине, скипидаре, спирте), т.е. способность веществ образовывать молекулярные и ионные дисперсии в соответствующих средах. Характеризуется количеством растворенного вещества (г) в литре растворителя. Растворимость существенным образом зависит от температуры, увеличиваясь с ее возрастанием.
- Растворимость веществ влияет на долговечность материалов, снижая ее (примеры: коррозия цементного камня и бетона); неводостойкость строительных растворов на глине и извести; пониженная водостойкость силикатного кирпича.
- В тоже время растворимость участвует в процессе формирования новых материалов. С растворимости начинается формирование камней на основе минеральных вяжущих веществ.

- **Водостойкость** — свойство материала сохранять прочность при насыщении его водой. Критерием водостойкости строительных материалов служит коэффициент размягчения $K_p = K/K_c$ — отношение прочности при сжатии материала, насыщенного водой K к прочности сухого материала K_c . Он изменяется от 0 (для глины) до 1 (стекло, металлы). Материалы, у которых коэффициент размягчения больше 0,75, называют водостойкими.

- **Водопоглощение** — свойство материала при непосредственном соприкосновении с водой впитывать и удерживать ее в своих порах. Водопоглощение выражают степенью заполнения объема материала водой (водопоглощение по объему W_o) или отношением количества поглощенной воды к массе сухого материала.
- У высокопористых материалов водопоглощение по массе может превышать пористость, но водопоглощение по объему всегда меньше пористости, так как вода не проникает в очень мелкие поры, а в очень крупных не удерживается. Водопоглощение плотных материалов (сталь, стекло, битум) равно нулю. Водопоглощение отрицательно сказывается на других свойствах материалов: понижаются прочность и морозостойкость, материал набухает, возрастает его теплопроводность и увеличивается плотность

