

Современное строительное материаловедение – прикладная наука, базирующаяся на положениях фундаментальных наук: химии, физики, реологии, математики и др. Ее роль в строительном производстве огромна. Без постоянно развивающихся знаний о материалах и изделиях из них невозможно запроектировать, построить и эксплуатировать любой качественный и долговечный инженерный объект (здание, дорогу, мост и т.п.).

Строительное материаловедение изучает огромный спектр различных природных и искусственных материалов, вырабатываемых в соответствующих специфических отраслях промышленности. Тем не менее, строительное материаловедение объединяет всё многообразие материалов в единую систему с общими научными принципами, методами и закономерностями. Такой системный подход позволяет прогнозировать появление новых, пока еще не открытых материалов с оставлением «вакантных» мест в соответствующих их классификациях (подобно таблице Д.И. Менделеева).

2.2. Основные свойства строительных материалов

Свойства материалов разделяют на четыре группы: механические, физические, химические и технологические.

Механические свойства отражают способность материалов сопротивляться силовым (от механических перегрузок), тепловым и усадочным напряжениям без изменения структуры материала.

Деформационные свойства характеризуют способность материала изменять первоначальные размеры, форму или объем тела без изменения массы под действием нагрузок или других воздействий (температура, влажность). Таким образом, деформация – изменение первоначальных размеров, объема или формы твердого или пластичного тела без изменения массы.

Главные виды деформаций растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб (рисунок 1).

Все виды деформаций могут быть **обратимыми** или **необратимыми**.

Твердые тела по-разному реагируют на снятие нагрузки, проявляя при этом свойства упругости или пластичности.

Упругость – свойство материала мгновенно восстанавливать свою форму и объем после прекращения действия внешних сил. Наибольшее напряжение, при котором проявляется лишь упругая деформация, называют пределом упругости. К упругим материалам относятся природные и искусственные каменные материалы, стекло, сталь.

Пластичность – свойство материала необратимо деформироваться под действием внешних сил. К пластичным материалам относятся битумы при положительных температурах, глины в увлажненном состоянии, некоторые виды пластмасс, бетонные и растворные смеси до затвердевания.

Деформационные свойства строительных материалов обуславливаются релаксационными процессами.

Релаксацией называется процесс самопроизвольного падения внутренних напряжений в материале при условии, что образованная величина деформации остается неизменной, например, жестко зафиксированной.

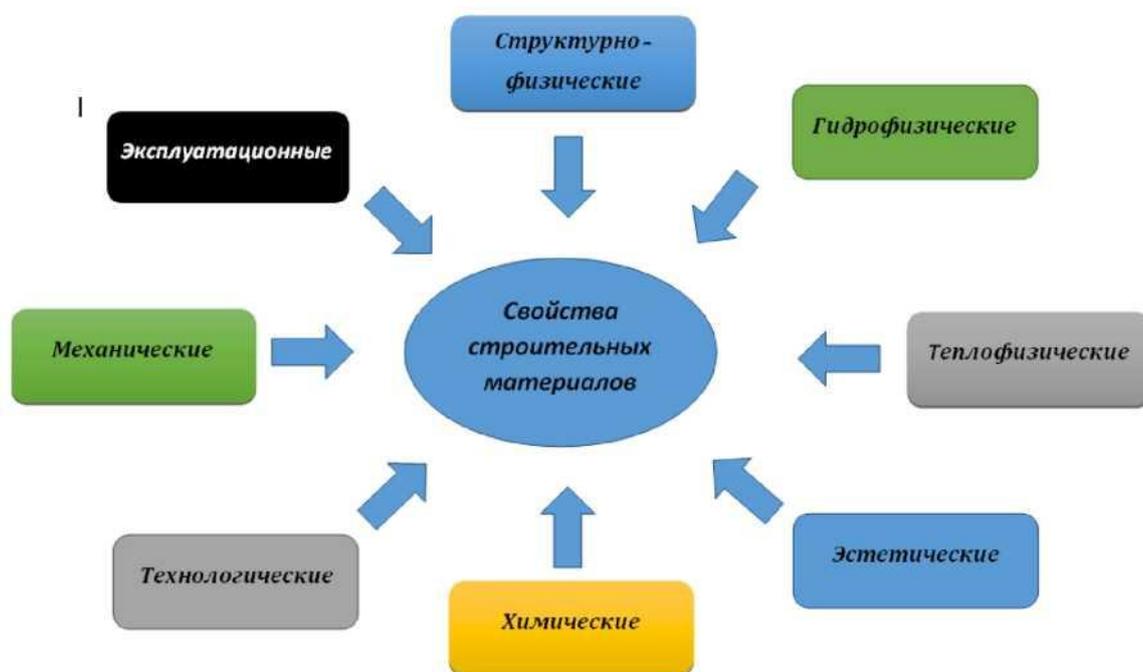


Рисунок 1 – Свойства дорожно-строительных материалов

Прочностные свойства.

Важным механическим свойством материалов является прочность, т.е. способность материала, не разрушаясь, сопротивляться внутренним напряжениям и деформациям, возникающим под влиянием механических, усадочных, температурных или иных воздействий.

Типичными прочностными характеристиками являются: предел упругости, предел текучести, предел прочности.

Предел упругости (σ_e) – механическая характеристика материалов: напряжение, при котором относительное остаточное удлинение достигает некоторого значения, установленного техническими условиями (например, 0,001 или 0,03 %). Предел упругости ограничивает область упругих деформаций.

Предел текучести ($\sigma_{тл}$) – механическая характеристика материалов: наименьшее напряжение, соответствующее состоянию текучести материала образца.

Предел прочности ($\sigma_{п}$) – механическая характеристика материалов: напряжение, соответствующее началу разрушения материала образца, вызываемое наибольшим усилием в нем и определяемое как отношение действующей силы к площади поперечного сечения образца.

Материал может резко терять свою прочность после приложения к нему циклической нагрузки. Это обусловлено усталостью материала – накоплением неотрелаксированных напряжений, вызывающих необратимые микродефекты в его структуре. Соответствующая прочность называется усталостной.

Предел прочности при изгибе образца прямоугольного сечения при одной сосредоточенной нагрузке в середине пролета определяют по формуле:

$$R_{\text{изг}} = \frac{3F\ell}{2bh^2};$$

где F – разрушающая нагрузка, Н; ℓ – расстояние между опорами, м;
 b, h – ширина и высота поперечного сечения образца, м.

Дополнительными характеристиками механических свойств могут служить: твердость, истираемость и ударная вязкость (динамическая прочность) материалов.

Твердость – свойство материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого, тела. Твердость природных каменных материалов оценивают шкалой Мооса, представленной 10 минералами.

Истираемость – способность материала уменьшаться в массе и объеме под действием истирающих усилий. Истирающему воздействию постоянно подвергаются покрытия автомобильных дорог от колес движущегося транспорта, полы и лестницы зданий от движения людей и т.п.

Истираемость (г/см^2) оценивают потерей первоначальной массы образца материала, отнесенной к площади поверхности истирания и вычисляют по формуле:

$$I = \frac{m_1 - m_2}{S},$$

где m_1 и m_2 – масса образца до и после истирания.

Сопротивление материала истиранию определяют, пользуясь стандартными методами: кругом истирания и абразивами (кварцевым песком и наждаком).

Ударная вязкость (динамическая прочность) – способность материала сопротивляться сосредоточенным ударным нагрузкам. Определяется количеством работы, затрачиваемой на излом образца в фиксированном с помощью насечки месте.

Структура (от лат. *structura* – строение, расположение, порядок) – совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность, т.е. сохранение основных присущих ему свойств при различных внешних воздействиях и внутренних изменениях.

По методам изучения различают:

- макроструктуру – строение материала, видимое невооруженным глазом;
- микроструктуру – строение материала, видимое в микроскоп;
- ультрамикроструктуру – внутреннее строение вещества.