**Группа №10.**

**Преподаватель:** Комлева М.Н.

**Дисциплина:** Основы материаловедения

**Задание:** изучить теоретический материал, выписать все определения (выделены курсивом) и марки по пределу прочности на сжатие и морозостойкости в рабочую тетрадь (на оценку)

**4 ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**4.1 Физические свойства**

Физические свойства характеризуют физическое состояние материала, а также его способность реагировать на внешние воздействия, не вызывающие изменения химического состава.

К физическим свойствам материалов относятся удельный и объемный (насыпной объемным) вес, плотность, пористость, водопроницаемость, водопоглощение, водостойкость, влажность, влагоотдача, гигроскопичность, морозостойкость, теплопроводность, теплоемкость, звукопоглощение, огнестойкость.

*Удельный вес* — это вес единицы объема вещества в плотном состоянии.

Удельный вес различных материалов колеблется в значительных пределах. Например, удельный вес каменных материалов (гранита, кирпича, бетона) составляет 2,2...3,3 г/см3, органических материалов (битумных и дегтевых, древесины) — 0,9... 1,6 г/см3, черных металлов (чугуна, стали) — 7,25... 7,85 г/см3.

*Объемный вес* — это вес единицы объема материала в естественном состоянии, т. е. с порами и пустотами. Для рыхлых материалов (песка, щебня, цемента) определяют насыпной объемный вес. Его принимают равным весу материала, насыпанного с высоты 100 мм в тару объемом, равным одному литру.

Большинство материалов имеет поры, поэтому объемный вес, как правило, меньше удельного веса. Так, объемный вес кирпича составляет 1,6... 1,9 г/см3, а удельный вес — около 2,5 г/см3. Объемный вес строительных материалов колеблется от 13... 15 кг/м3 (пористые пластмассы) до 7850 кг/м3 (сталь).

Объемный вес зависит от влажности материала. На практике в основном пользуются объемным весом материалов в воздушносухом состоянии. Объемный вес строительных материалов учитывают при подсчете веса сооружения, расчете транспортных средств, устройстве складов и т. д. Кроме того, объемный вес характеризует и другие свойства материала.

*Плотность* — это степень заполнения объема материала веществом, из которого он состоит. Она определяется как отношение массы материала к его объему (г/м3, кг/м3, т/м3). Плотность твёрдых и жидких материалов сравнивают с плотностью воды. Наибольшая плотность воды при температуре 4 °С равна 1 г/см3, так как 1 см3 воды имеет массу 1 г.

*Средней плотностью* называется отношение массы материала к его объему в естественном состоянии, т. е. с порами и пустотами. Так как при определении средней плотности материала объем берут с учетом пор и пустот, имеющихся в материале, средняя плотность не является постоянной величиной, а изменяется в зависимости от пористости материала. Искусственные материалы можно получить с требуемой средней плотностью, которую необходимо знать для расчета их пористости, теплопроводности, теплоёмкости и прочности конструкций. Насыпную плотность определяют для сыпучих материалов (цемент, песок, гравий, щебень). В объем таких материалов входят не только поры в самом материале, но и пустоты между зернами или кусками материала.

*Пористость* — это степень заполнения объема материала порами. Значение пористости строительных материалов колеблется от 0 (стекло, сталь) до 90...98 % (пенопласты). От степени пористости зависят такие свойства материалов, как прочность, теплопроводность, водопоглощение, морозостойкость и др. Чем меньше пористость материала, тем больше прочность, теплопроводность и водопроницаемость.

*Водопроницаемость* — это способность материала пропускать через себя воду под давлением. Степень водопроницаемости зависит от пористости материала, формы и размеров пор. Чем больше в материале незамкнутых пор и пустот, тем больше его водопроницаемость.

*Водопоглощение* — это способность материала поглощать и удерживать в своих порах воду. Водопоглощение характеризуется количеством воды, которое поглощает сухой материал при погружении и выдерживании в ней, отнесенным к массе сухого материала, т.е. водопоглощение — это отношение массы воды, впитанной материалом, к массе сухого материала, выраженное в %. *Водопоглощение по массе* показывает степень увеличения массы материала, а *водопоглощение по объему* показывает степень заполнения объема материала водой. Водопоглощение зависит от плотности и пористости материала и строения пор. При высоком водопоглощении материала, как правило, снижается его прочность и морозостойкость.

*Водостойкость* — это способность материала длительное время сохранять прочность при предельном водонасыщении. Так, прочность керамического кирпича при насыщении его водой понижается на 20...25%, ячеистых бетонов — на 15...40 %, а теплопроводность возрастает.

*Влажность* — это степень увлажнения материала, которая зависит от влажности окружающей среды, структуры и свойства самого материала. Для оценки влажности пользуются показателем влажности — отношением количества влаги, содержащейся в материале, к массе материала в абсолютно сухом состоянии. С увеличением влажности строительных материалов их средняя плотность и теплопроводность повышается, а прочность снижается.

*Влагоотдача* — способность материала терять находящуюся в его порах воду. Влагоотдачу определяют количеством воды, испаряющейся из образца материала в течение суток при температуре воздуха 20 °С и относительной влажности 60 %. Влагоотдачу материала необходимо учитывать, например, при сушке оштукатуренных известковым раствором стен или при уходе за твердеющим бетоном. В первом случае желательна быстрая влагоотдача, а во втором — замедленная.

*Гигроскопичность* — способность материалов поглощать водяные пары из воздуха. Гигроскопичность зависит от химического состава материала и характера его пористости. К гигроскопичным материалам относятся древесина и гипс. Характерные для древесины усушка и набухание, сопровождающиеся короблением и возникающие даже без, непосредственного контакта с водой, являются следствием ее гигроскопичности. Снизить гигроскопичность можно, покрыв поверхность материала гидрофобными (водоотталкивающими) веществами. Например, древесину покрывают водостойкими лаками и красками, а фасадные штукатурные покрытия обрабатывают гидрофобирующими кремнийорганическими жидкостями.

*Морозостойкость* — способность материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное число циклов переменного замораживания и оттаивания без видимых признаков разрушения и значительного понижения прочности. Причиной разрушения материала в этих условиях является вода, находящаяся в порах материала и при замерзании увеличивающаяся в объеме. Образующийся лед давит на стенки пор материала; при этом в материале возникают большие внутренние напряжения, которые постепенно его разрушают. По морозостойкости, т.е. по числу выдерживания циклов попеременного замораживания и оттаивания, материалы подразделяются на марки: **Мрз 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150,200,300,400,500.**

*Теплопроводность* — способность материала передавать через свою толщу тепловой поток, возникающий вследствие разности температур на противоположных поверхностях. Различные материалы проводят теплоту по-разному: одни быстрее (металлы), другие медленнее (теплоизоляционные материалы). Количественным показателем теплопроводности является коэффициент теплопроводности — это количество теплоты, проходящей через образец материала толщиной 1 м, площадью 1 м2 за 1 с при разности температур на противоположных поверхностях образца 1 °С. Теплопроводность зависит от пористости и влажности материала. Чем больше пористость (меньше средняя плотность), тем ниже теплопроводность материала. С увеличением влажности теплопроводность резко возрастает, поэтому все теплоизоляционное материалы следует хранить в помещении или под навесом.

*Теплоемкость* - количество теплоты, которое необходимо подвести к материалу, чтобы повысить его температуру на 1°С. Это свойство материала поглощать определенное количество теплоты при нагревании и выделять его при охлаждении.

*Звукопоглощение* — это свойство материала не отражать попадающую на них звуковую волну. Хорошими звукопоглощающими свойствами обладают материалы с пористой поверхностью, волокнистые и ворсистые материалы.

*Огнестойкость* — это способность материала выдерживать без разрушения воздействия высоких температур (огня). Строительные материалы по возгораемости подразделяются на три группы: несгораемые (не воспламеняются, не тлеют под воздействием огня), трудносгораемые (тлеют и обугливаются при наличии огня) и сгораемые (продолжают гореть при отсутствии огня).

**4.2 Механические свойства**

Механические свойства характеризуют способность материалов сопротивляться действию внешних сил или деформации (изменение формы и размеров под действием внешних нагрузок). К механическим свойствам относятся прочность, упругость, пластичность, хрупкость, твердость, истираемость, гибкость.

*Прочность* — это способность материала сопротивляться действию внешних сил, вызывающих в нем деформацию и внутренние напряжения. Количественной характеристикой прочности является предел прочности — наибольшее напряжение, соответствующее нагрузке, при которой материал разрушается. Прочность строительных материалов характеризуется маркой, которая, как правило, совпадает по значению с минимально допускаемым пределом прочности при сжатии. Для каменных материалов марку определяют по пределу прочности на сжатие. **Существуют следующие марки: 4, 7, 10, 15, 25j 35, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 800 и 1000.**

*Упругость* — это способность материала изменять под действием нагрузки свою форму без признаков разрушения и восстанавливать ее после удаления нагрузки. Восстановление формы в зависимости от действующей силы может быть полным или неполным. Очень упругим материалом является, например, резина. Упругими могут быть и такие материалы, как сталь, древесина.

*Пластичность* — это способность материала под действием нагрузки изменять без признаков разрушения свою форму и полностью сохранять эту измененную форму после снятия нагрузки. Высокой пластичностью отличаются большинство растворных смесей. Пластичным материалом является также битум (при положительной температуре).

*Хрупкость* — это свойство материала под действием прилагаемых к нему усилий разрушаться сразу, не обнаруживая сколько-нибудь значительных деформаций. Хрупкому материалу, в отличие от пластичного, нельзя придать при прессовании желаемую форму, так как такой материал при ударной нагрузке дробится на части или рассыпается. Хрупкими материалами являются стекло, чугун, многие каменные материалы.

*Твердость* — это способность материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого материала. Твердость определяется различными способами. Одним из способов является вдавливание в образец стального шарика диаметром 5 мм под заданной нагрузкой. О твердости материала судят по глубине вдавливания шарика. .

*Истираемость* — это способность материала сопротивляться воздействию истираемых усилий. Стойкость к истиранию имеет большое значение для материалов, применяемых для покрытия полов.

*Гибкость* — это способность материала сохранять сплошность структуры (без появления трещин) при огибании его вокруг стержня определенного диаметра. Для определения гибкости линолеума в продольном направлении вырезают два образца шириной 50 мм и накатывают лицевой поверхностью наружу на гладкий стержень диаметром 20...75 мм. Материал считается выдержавшим испытание, если по истечении 30 с на поверхности образцов не появились трещины.

**4.3 Химические свойства**

Химические свойства характеризуют способность материалов реагировать на внешние воздействия, ведущие к изменению химической структуры материалов, а также способность воздействовать в этом же отношении на другие материалы.

К химическим свойствам относятся химическая стойкость, растворимость, кислотостойкость, щелочестойкость, газостойкость и антикоррозийность.

*Химическая стойкость* — это способность материалов противостоять разрушающему действию кислот, щелочей, растворенных в воде солей и газов, органических растворителей (ацетона, бензина, масла и др.).

*Газостойкость* — это способность материала не реагировать на газы, находящиеся в окружающей среде*.*

*Антикоррозийность* — это свойство материала самостоятельно или в, смеси со связующим веществом предохранять изделия, детали, конструкции от разрушения коррозией, возникающей под воздействием внешних физических, химических и биологических факторов.