

Лекция № 15-16

Основные материалы, применяемые в строительстве и их характеристики.

по дисциплине «Проектирование деревообрабатывающих производств» для специальности 050725 – «Технология деревообработки»

Подготовила ассистент профессора ФСТИМ
Курманбекова Эльмира Базарбаевна

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Свойства строительных материалов (физические, теплотехнические, механические).
2. Строительные материалы (каменные, из древесины, керамические и т.д.).
3. Минеральные вяжущие вещества, бетон, железобетон, растворы.
4. Искусственные каменные материалы.
5. Битумы, лесные материалы, древесно-цементные материалы.
6. Дёгтевые вяжущие вещества, полимеры, лакокрасочные материалы.
7. Металлы, стекло и стеклоизделия.

Все строительные материалы обладают физическим, теплотехническими и механическими свойствами.

Физические свойства характеризуют физическое состояние материалов средняя плотность, плотность истинная и насыпная. Их стойкость по отношению действию воды, мороза и огня.

Средняя плотность — физическая величина определенное отношением массы тела или вещества ко всему объему, включая имеющие в них пустоты и поры и определяется по формуле:

где, - масса сухого материала, г., кг., т.;

- объем материала, см³, м³.

Истинная плотность – это отношение массы тела к объему без учета пустот и пор:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

где, - масса материала;

m - объем, занимаемый материалом, без пор и пустот.

Насыпная плотность – это отношение массы зернистых материалов ко всему занимаемому объему, включая пространства между ними.

$$\rho = \frac{m}{V_a}$$

Пористость материала – это степень заполнения объема материала парами, определяется по формуле:

$$n = \frac{\rho - \rho_m}{\rho} \cdot 100\%$$

Водопоглощение – это способность материала впитывать и удерживать в себе воду и влагу и вычисляется по следующей формуле:

$$W_m = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 100\%$$

где, m_1, m_2 массы материала, соответственно сухом и насыщенном водой состоянии.

Водостойкость – способность материала сохранять прочность и водонасыщении и численно характеризуются коэффициента размельчения:

$$k_{\delta\alpha\zeta i} = \frac{R_{i\alpha\tilde{n}}}{R_{\tilde{n}\acute{o}\ddot{o}}}$$

Где, $R_{i\alpha\tilde{n}}$, $R_{\tilde{n}\acute{o}\ddot{o}}$ – предел прочности при сжатии соответственно водонасыщенного и сухого водообразцов;

$$k_{\delta\alpha\zeta i} = 0 \dots 1$$

Водопроницаемость материалов пропускать воду под давлением. Водопроницаемость характеризуется количеством воды, проходящей в течении часа под постоянным давлением через материал. Особо плотные материалы (стекло, сталь, полиэтилен и др.), а так же достаточно плотные (специальный бетон) практически водо не проницаемы. Это свойство существенно важно для материалов, из которых изготавливают конструкций гидротехнических сооружений, резервуаров, труб, коллекторов и других конструкции.

Морозостойкость – это способность материала, насыщенным водой состоянии выдерживать многократное и попеременное замораживание и оттаивание без крушения и без потери прочности. Морозостойкость характеризуется коэффициентом морозостойкостью.

$$k_{i\delta\zeta} = \frac{R_{i\delta\zeta}}{R_{i\tilde{n}}}$$

где, $R_{i\tilde{n}}$ - прочность образцов при сжатии после заданного числа, n циклов замораживание и оттаивания, мегапаскаль;

- прочность водонасыщенных образцов при сжатии до замораживания, мегапаскаль.

Материал считается морозостойким, если

$$k_{i\delta\zeta} \geq 0,75$$

Строительные материалы, используемые для ограждающих конструкции, должны быть не только прочными и долговечными, но и обладать надлежащими теплотехническими свойствами, например теплопроводностью, теплоемкостью, огнестойкостью, огнеупорностью, термической стойкостью.

Твердость – это способность материала сопротивляться проникновению в него любого более твердого материала определяется по шкале твердости.

Твердость древесных плит определяется выдавливанием шарика из стали $d = 10$ мм, полированную поверхность образца на глубину 2 мм и вычисляют.

$$H = \frac{P}{A \cdot 10^6}$$

P - нагрузка при выдавливании шарика

A - площадь проекта отпечатка

Истираемость свойства материала уменьшатся в объеме и массе под действием истирающей усилий.

$$\dot{E} = \frac{(m - m_1)}{A}$$

$m_1; m$ - масса образца до или после

A – площадь истирания

Теплопроводность – это способность материала передавать теплоту через себя при наличии разности температур, по обе стороны материала. Теплопроводность зависит от вида материала, пористости, характера пор, его влажности и плотности, а так же от средней температуры, которой происходит передача теплоты. Значение теплопроводности характеризуется коэффициентом теплопроводности.

$$\lambda = Q \cdot a \cdot \frac{A(t_1 - t_2)}{Z}$$

где, Q - количество проходящей теплоты, Дж;
 a - толщина слоя материала, м;
 A - площадь, через которую проходит тепловой поток, м²;
 t_1, t_2 - разность температур по обеим сторонам слоя материала, 0С;
 Z - время прохождения теплового потока, час.

Теплоемкость - способность материала поглощать при нагревании определенное количество теплоты. Она характеризуется коэффициентом теплоемкости C , Дж/(кг. 0С):

где, Q - количество теплоты, затраченной на нагревание материала от t_1 до t_2 , Дж;

m - масса материала, кг;

t_1, t_2 - разность температур до и после нагревания, 0С;

Огнестойкость – способность материала выдерживать без разрушений одновременное действие высоких температур и воды.

Пределом огнестойкости конструкций называется время от начала огневого испытания до появления одного из следующих признаков: сквозных трещин, обрушения и повышенной температуры более чем на 140 °С

По огнестойкости материалы делятся на три группы:
несгораемые материалы (бетон, кирпич)
трудно сгораемые (арболит, фибролит, асфальтобетон)
сгораемые материалы (дерево, пластмассы)

Огнеупорность – это способность материала противостоять длительному воздействию высоких температур, не деформируясь и расплавляясь. По степени огнеупорности материала подразделяются на огнеупорные – выдерживающие действие температур от 1580 0С и выше, тугоплавкие, выдерживающие температуру ниже 1350 0С.

Термическое - стойкость материала характеризуется максимальной величиной длительно действующей температуры, при которой конструкционные свойства материала сохраняются. Например для древесины термическая стойкость равна 50 0, обычного бетона – 200... 250, полимербетон – 140 0С.

Механические свойства материала. Под механическими свойствами материалов понимается их способность сопротивляться различным силовым воздействиям. К ним относятся твердость, прочность, истираемость.

Прочностью материала называют его свойства сопротивляться разрушению в результате воздействия высших сил. Прочность строительных материалов характеризуется пределом прочности при сжатии или при растяжении.

Предел прочности при растяжении равен разрушающей нагрузке деленная на площадь поперечного образца сечения:

$$R = \frac{P_p}{A}$$