

# Лекция № 3

## Теплофизические свойства строительных материалов

Теплопроводность

$$\lambda \left( \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$$

$Q$  (Дж)

$$\delta = 1 \text{ м}$$

$$S = 1 \text{ м}^2$$

$$z = 1 \text{ ч}$$

$$(t_1 - t_2) = 1 \text{ }^\circ\text{C}:$$

$$\lambda = \frac{Q \delta}{S(t_1 - t_2) z}$$

$$\rho_o = 2400 \text{ кг/м}^3 \text{ равен } 1,16 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$
$$\rho_o = 800 \text{ кг/м}^3 - 0,2 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$



Термическое (тепловое)  
сопротивление материала

.

$$R \left( \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{B_T} \right)$$



.

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

•  
 $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности  
материала слоя,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot^{\circ}\text{С}}$ .

$$(R_0 = R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

.

$$3,62 \frac{\text{M}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{BT}}$$

$$3,2 \frac{\text{M}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{BT}}$$

# Огнестойкость

несгораемые, трудносгораемые и сгораемые

•

асбестоцемент

(асфальтобетон, фибролит, пропитанная антипиренами древесина и др.)

# Огнеупорность

- *огнеупорные* – выше 1580 °С;
- *тугоплавкие* – 1350 – 1580 °С;
- *легкоплавкие* – ниже 1350 °С.

# Механические свойства строительных материалов

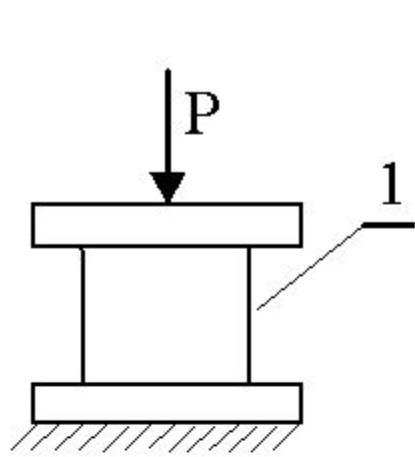


.

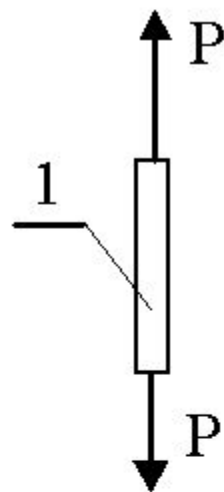
*R*

.

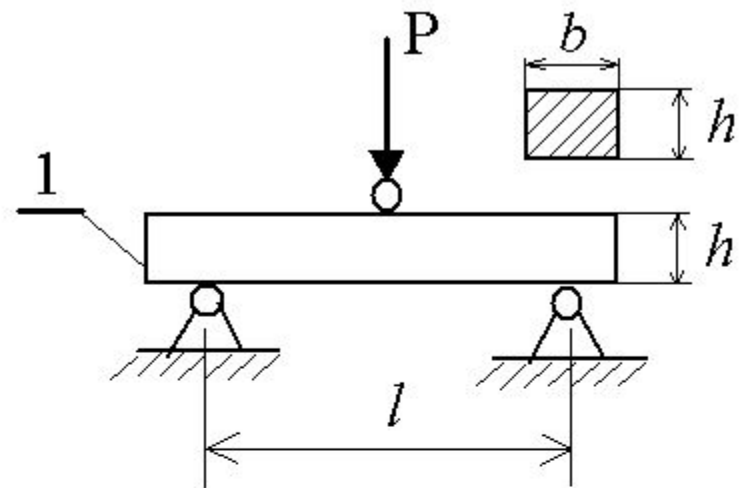
$\sigma$



а)



б)



в)

$$R_{\text{сж}} = \frac{P}{F}$$

$$R_{\text{р}} = \frac{P}{F}$$

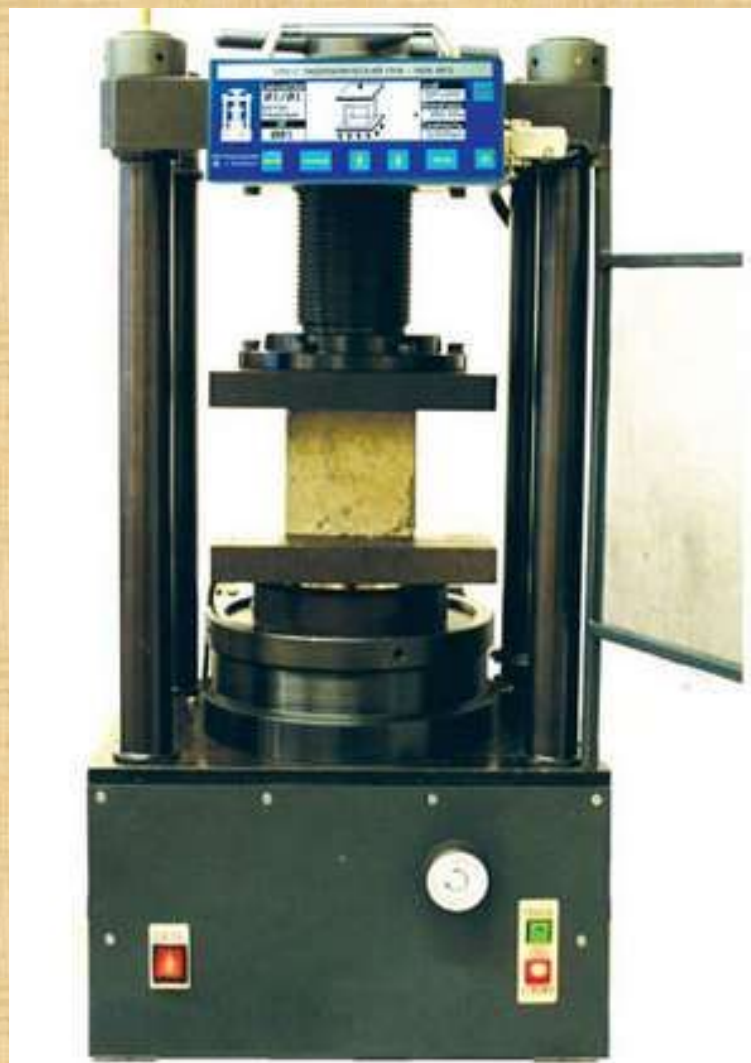
$$R_{\text{изг}} = \frac{3 P l}{2 b h^2}$$

1- образец

Схемы испытания прочности: а – при сжатии; б – при растяжении; в – при изгибе

- Где  $R_{сж}$ ,  $R_p$ ,  $R_{изг}$  ... [МПа]
- $P$  ... [Н]
- $F$  ... [мм<sup>2</sup>]
- $b$  и  $h$  ... [мм]
- $l$  ... [мм]

# Испытание бетонного образца на прочность при сжатии



# Разрывная машина для испытания на прочность при растяжении



# Разрывная машина для испытания на прочность при растяжении



**Твердость**



# Шкала твёрдости Мооса

<p><b>Тальк</b></p>  <p>Твердость 1 Царапается ногтем</p>	<p><b>Ортоклаз</b></p>  <p>Твердость 6 Царапается напильником</p>
<p><b>Гипс</b></p>  <p>Твердость 2 Царапается ногтем</p>	<p><b>Кварц</b></p>  <p>Твердость 7 Поддается обработке</p>
<p><b>Кальцит</b></p>  <p>Твердость 3 Царапается ножом</p>	<p><b>Топаз</b></p>  <p>Твердость 8 Царапает стекло</p>
<p><b>Флюорит</b></p>  <p>Твердость 4 Царапается ножом</p>	<p><b>Корунд</b></p>  <p>Твердость 9 Царапает стекло</p>
<p><b>Апатит</b></p>  <p>Твердость 5 Царапается ножом</p>	<p><b>Алмаз</b></p>  <p>Твердость 10 Режет стекло</p>

# Истираемость и износостойкость

Образцы



Вращающийся  
абразивный круг

Круг истирания



Барабан для  
испытания  
истираемости  
щебня



Шары для  
барабана

**Взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств**

$\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$

**клинкерных минералов**



# Фазовый состав

опал

диатомита, трепела

**клинкера портландцемента**

из известково-кремнезёмистого  
сырья

газо- и пенобетоны

керамзит

вспучивается

(асбестоцемент,  
гипсоволокнистые листы,  
стеклопластики)