

ЗАНЯТИЕ 4

Железобетон в условиях высоких температур

Воздействие температуры на железобетон

При температурах до 50°C напряжения невелики и не приводят к снижению прочности железобетона.

- При температурах $60-200^{\circ}\text{C}$ происходит снижение механической прочности до 30%.
- При длительном нагреве до $500-600^{\circ}\text{C}$ и последующем охлаждении ЖБК разрушаются.

Причина разрушения значительные растягивающие напряжения, вследствие разности температурных деформаций цементного камня и зерен заполнителя

Сцепление арматуры с бетоном

При нагреве до 500°C прочность сцепления

- периодической арматуры снижается до 30%
- гладкой арматуры до 50% при температуре выше 250°C .

Снижение расчетных и нормативных сопротивлений бетона при кратковременном и длительном нагреве до 200°C учитываются коэффициентами γ_b и γ_{bt} .

Расчетные характеристики бетона при нагреве

$R_b^* = R_b \gamma_b$; - кратковременном.

$R_{bt}^* = R_{bt} \gamma_{bt}$ - кратковременном.

$R_b^{**} = R_b \gamma_{bl}$; - длительном.

$R_{bt}^{**} = R_{bt} \gamma_{btl}$ - длительном.

$E_{bt}^* = E_{bt} \beta_b$.

КОЭФФИЦИЕНТЫ СНИЖЕНИЯ ПРОЧНОСТИ

К-нт	Значение к-та при нагреве, °С			
	50	60	100	200
Кратковременный нагрев				
γ_b	1	0,9	0,85	0,7
γ_{bt}	1	0,85	0,8	0,6
Длительный нагрев				
γ_{bl}	1	0,8	0,7	0,5
γ_{btl}	1	0,75	0,65	0,35
β_b	1	0,9	0,8	0,7

**БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ
КОНСТРУКЦИИ,
ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ В
УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ПОВЫШЕННЫХ И ВЫСОКИХ
ТЕМПЕРАТУР
СНиП 2.03.04-84
МОСКВА 1988**

Арматурные стали в условиях систематического нагрева до 200⁰С

Температура нагрева арматурных сталей, классов Вр и канатов К не должна превышать 150⁰С, во избежании потери упрочнения.

Прочность стержневой и проволочной арматуры при нагреве снижается на 5-15%.

Модуль упругости арматуры снижается до 5%.

Потери преднапряжения увеличивают от ползучести на 30%, от релаксации на 30%.

Сжимающие напряжения в бетоне σ_{bp} в стадии предварительного обжатия в долях от передаточной прочности бетона R_{bp} не должны превышать при температуре нагрева ($^{\circ}\text{C}$) предварительно напряженной арматуры

<u>50</u>	<u>0,70 R_{bp}</u>
<u>100</u>	<u>0,60 R_{bp}</u>
<u>150</u>	<u>0,50 R_{bp}</u>
<u>250</u>	<u>0,40 R_{bp}</u>

1.21. Полная величина потерь предварительного напряжения арматуры, учитываемая при расчете конструкций, работающих в условиях воздействия температуры выше $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, определяется как сумма потерь: основных - при нормальной температуре; дополнительных - от воздействия температуры выше $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Конструктивные требования

1. Диаметр рабочей арматуры нужно принимать:
 - При нагреве до 100°C не более 25 мм,
 - При нагреве до 200°C не более 20 мм.
2. Анкеровка рабочей арматуры при нагреве более 100°C увеличивается на 5 диаметров.
3. Толщина защитного слоя для рабочей арматуры при температуре нагрева $100\text{-}200^{\circ}\text{C}$ увеличивается на 5 мм. и принимается не менее 1,5 диаметра рабочей арматуры.