

# Курсовой проект: «Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного здания»

## Состав проекта:

- пояснительная записка;
- рабочие чертежи.

## Содержание пояснительной записки:

- задание;
- введение;
- 1. Компоновка конструктивной схемы;
- 2. Физико-механические характеристики материалов;
- 3. Определение действующих нагрузок и усилий;
- 4. Построение приведенного поперечного сечения;
- 5. Определение предварительного напряжения в продольной арматуре;
- 6. Расчет прочности плиты по нормальному сечению к продольной оси;
- 7. Расчет прочности плиты по наклонному сечению к продольной оси.

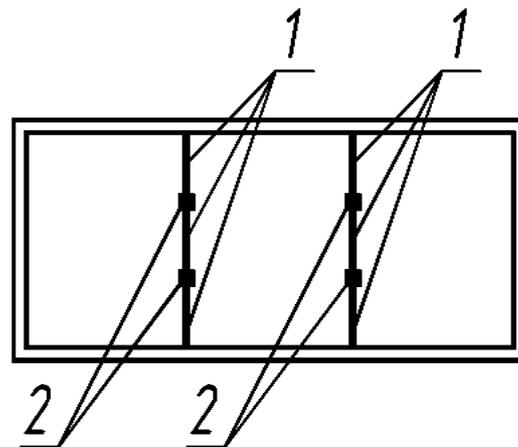
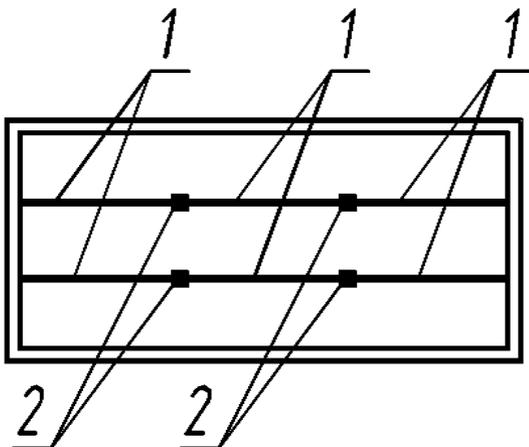
Список литературы

# Компоновка конструктивной схемы

1. Разделение плана перекрытия температурно-усадочными и осадочными швами на деформационные блоки.

Железобетонные конструкции с ненапрягаемой арматурой или предварительно напряженные	Конструкции, находящиеся	
	Внутри отапливаемых зданий или в грунте	На открытом воздухе или в неотапливаемых зданиях
Сборные каркасные, в том числе смешанные (с металлическими или деревянными покрытиями)	60	40
Сборные сплошные	50	30
Монолитные и сборно-монолитные каркасные	50	30
То же, сплошные	40	25

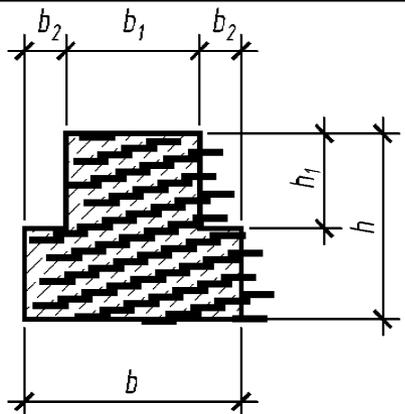
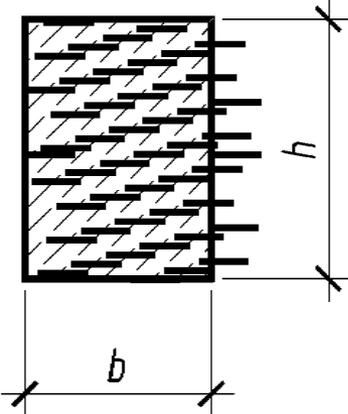
2. Определение направления ригелей.



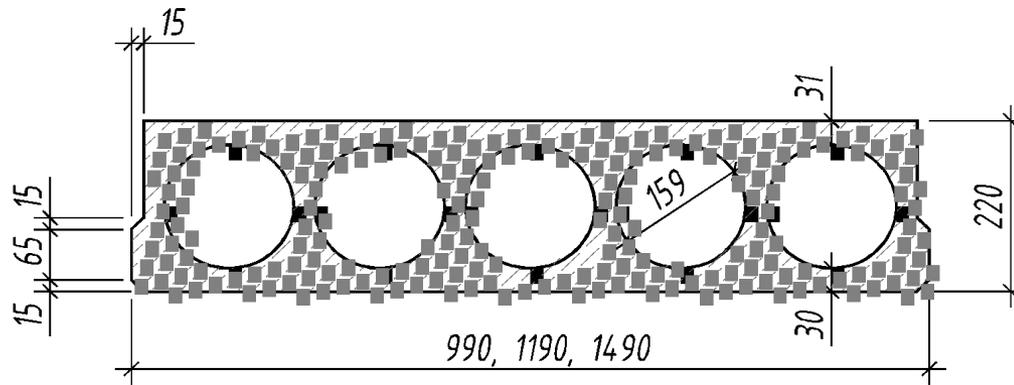
1 – ригели;  
2 – колонны.

### 3. Выбор размеров пролета и шага ригелей, способа опирания плит на ригель.

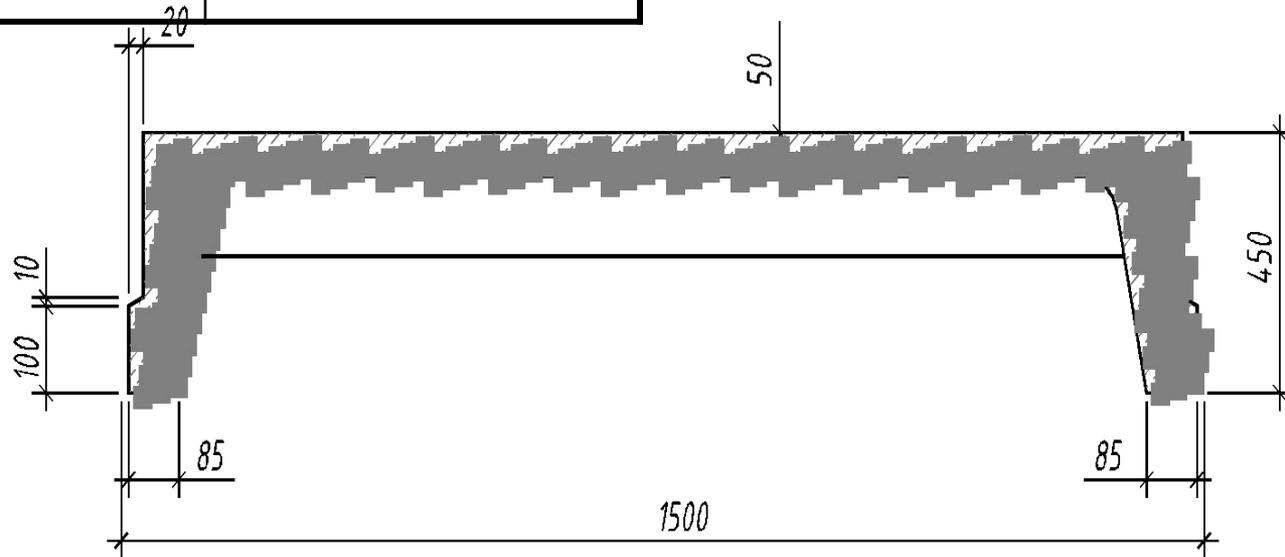
#### Размеры и формы поперечного сечения сборных железобетонных ригелей

Сечение	Размеры, мм				
	$h$	$h_1$	$b$	$b_1$	$b_2$
	450	200	400	200	100
	300	-	180		
	400	-	300		

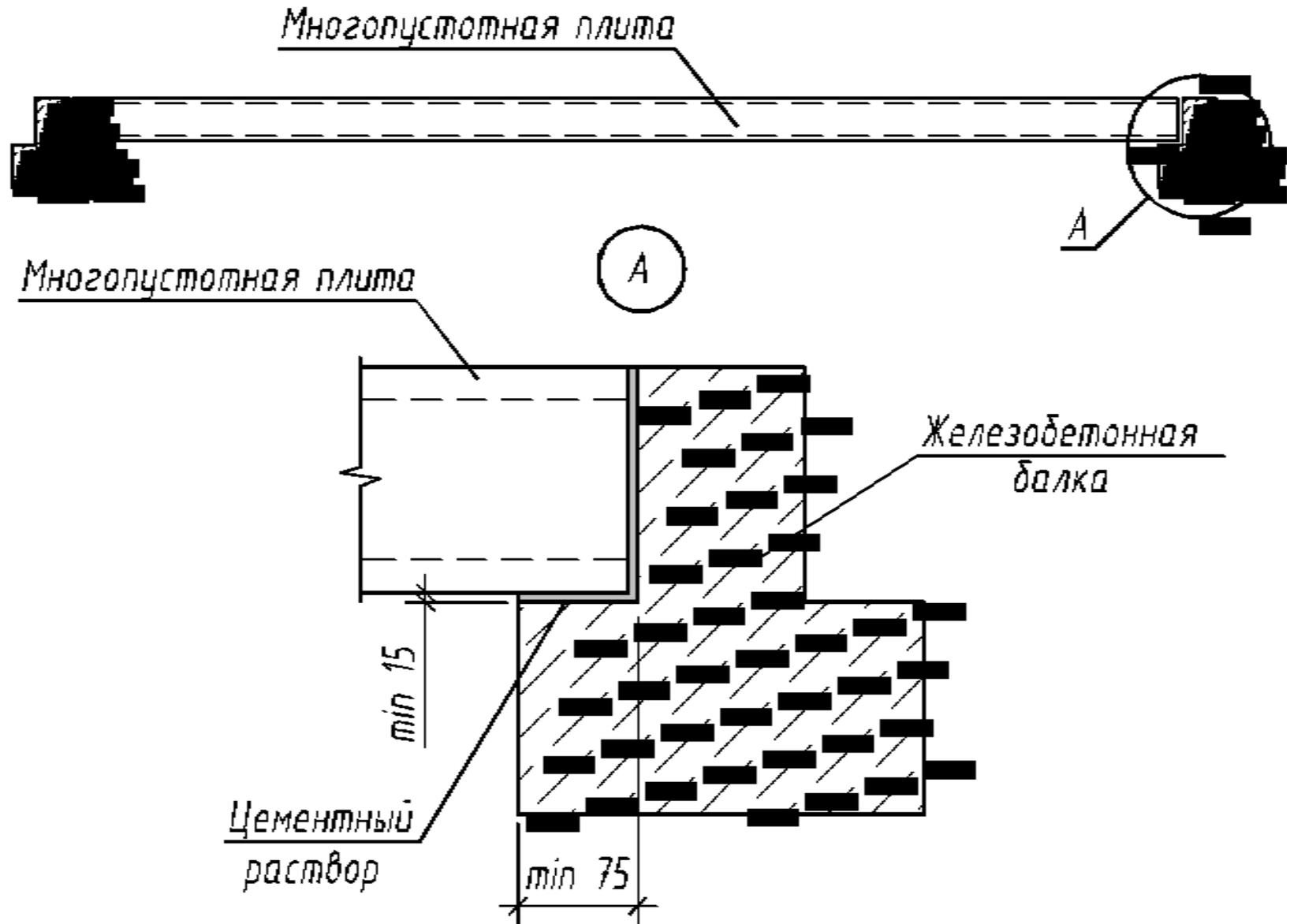
Толщина плиты, мм	Диаметр пустот, мм	Номинальная ширина плиты, мм
220	159	1000, 1200, 1500



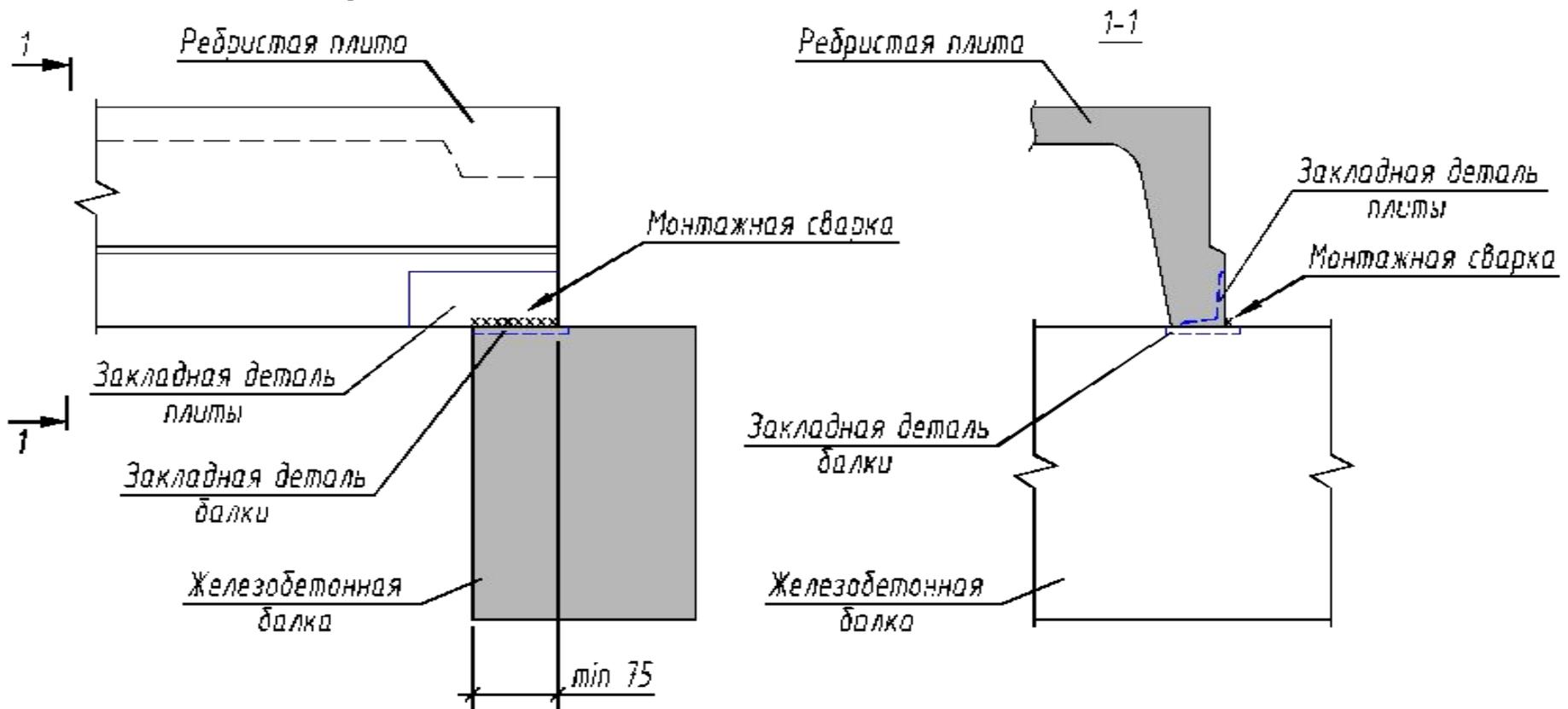
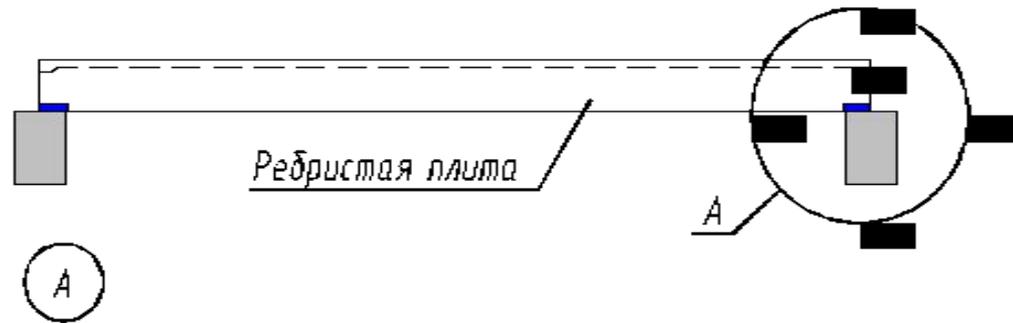
Высота, мм	Номинальная ширина плиты, мм
450	1500



Узел опирания многопустотной железобетонной плиты на железобетонный ригель



# Узел опирания ребристой железобетонной плиты на железобетонный ригель

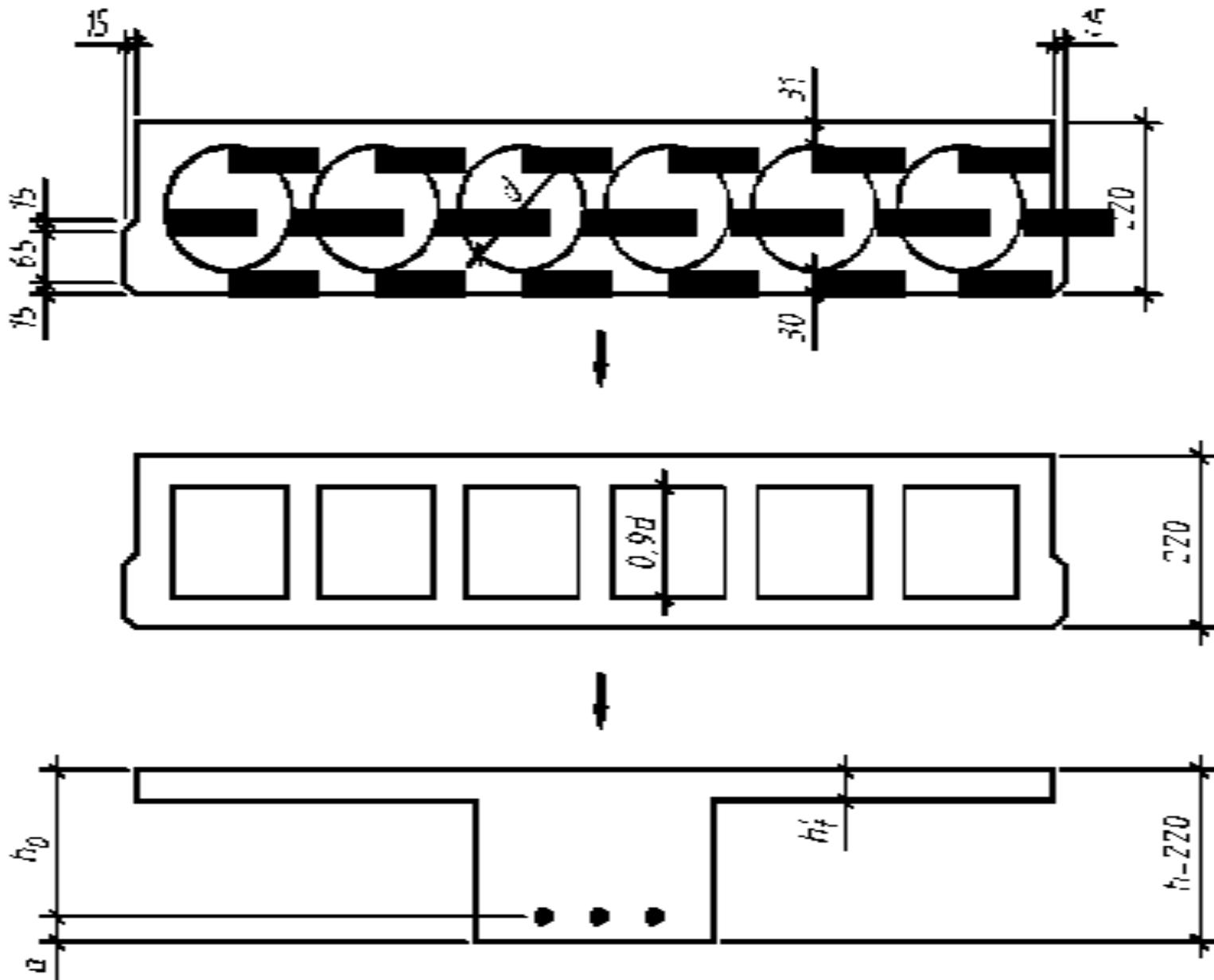


# Физико-механические характеристики материалов

1. Расчетное сопротивление бетона сжатию:  $R_b$
2. Расчетное сопротивление бетона растяжению:  $R_{bt}$
3. Нормативное сопротивление предварительно напряженной арматуры растяжению:  $R_{sn}$
4. Расчетное сопротивление предварительно напряженной арматуры растяжению:  $R_{sp}$
5. Расчетное сопротивление поперечной арматуры растяжению:  $R_{sw}$
6. Модуль упругости арматуры:  $E_s$

Определение действующих нагрузок и усилий

# Построение приведенного поперечного сечения



Значение ширины верхней полки -  $b'_f$ , вводимое в неравенстве и в дальнейшем расчете, принимают из условия, что ширина свеса полки в каждую сторону от ребра должна быть не более  $1/6$  пролета элемента и не более:

а) при наличии поперечных ребер или при  $h'_f \geq 0,1h - 1/2$  расстояния в свету между продольными ребрами;

б) при отсутствии поперечных ребер (или при расстоянии между ними больших, чем расстояния между продольными ребрами) и  $h'_f < 0,1h - 6h'_f$

в) при консольных свесах полки:

при  $h'_f \geq 0,1h - 6h'_f$ ;

при  $0,05h \leq h'_f < 0,1h - 3h'_f$ ;

при  $h'_f < 0,05h$  - свесы не учитываются.

# Определение предварительного напряжения в продольной арматуре

Предварительное напряжение без учета потерь:  $\sigma_{spi} = 0,9 \cdot R_{sn}$

Потери предварительного напряжения:

- потери от релаксации напряжений арматуры:  $\Delta\sigma_{sp1} = 0,03 \cdot \sigma_{spi}$

- потери от температурного перепада:  $\Delta\sigma_{sp2} = 1,25 \cdot \Delta t$   $\Delta t = 65^\circ\text{C}$

- потери от усадки бетона:  $\Delta\sigma_{sp5} = (\varepsilon_{b,sh} \cdot E_s) \cdot 0,85$

$\varepsilon_{b,sh} = 0,0002$  – деформация усадки бетона

Первые потери:  $\Delta\sigma_{sp(1)} = \Delta\sigma_{sp1} + \Delta\sigma_{sp2}$

Вторые потери:  $\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5}$

Предварительное напряжение в продольной арматуре с учетом всех потерь и коэффициента  $\gamma_{sp} = 0,9$ :

$$\sigma_{sp} = \left( \sigma_{spi} - \Delta\sigma_{sp(1)} - \Delta\sigma_{sp(2)} \right) \cdot \gamma_{sp}$$