

# 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.

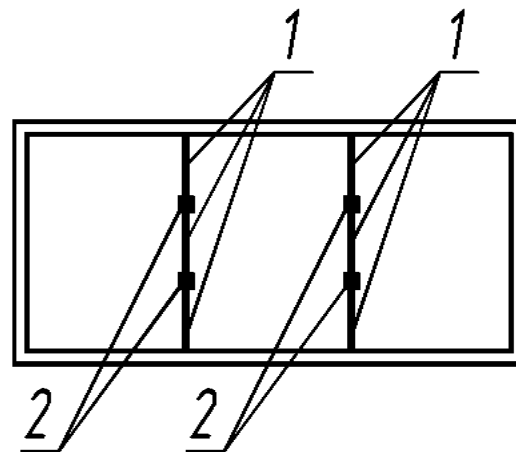
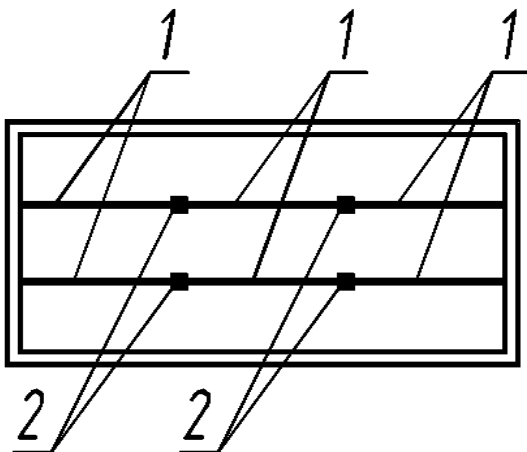
Список литературы

# 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

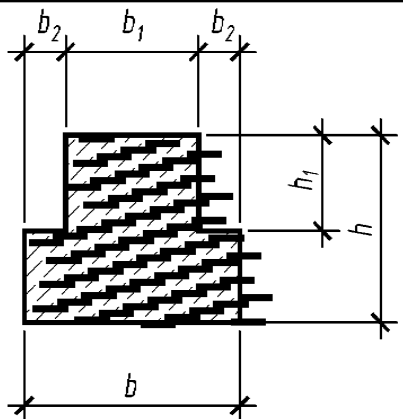
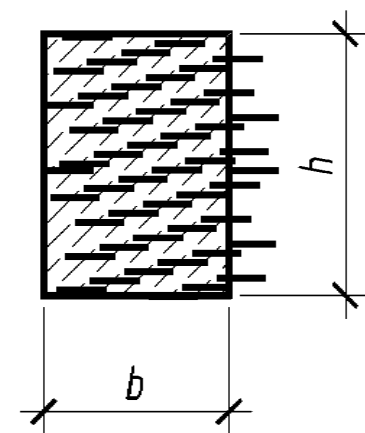
2. Определение направления ригелей.



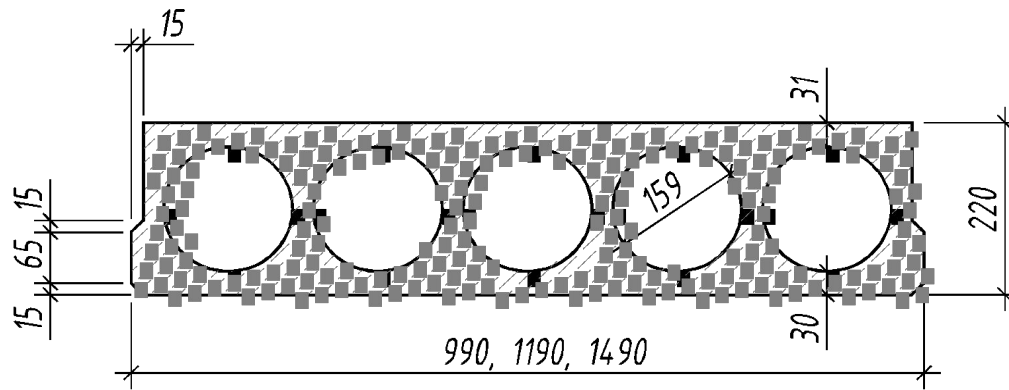
1 – ригели;  
2 – колонны.

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

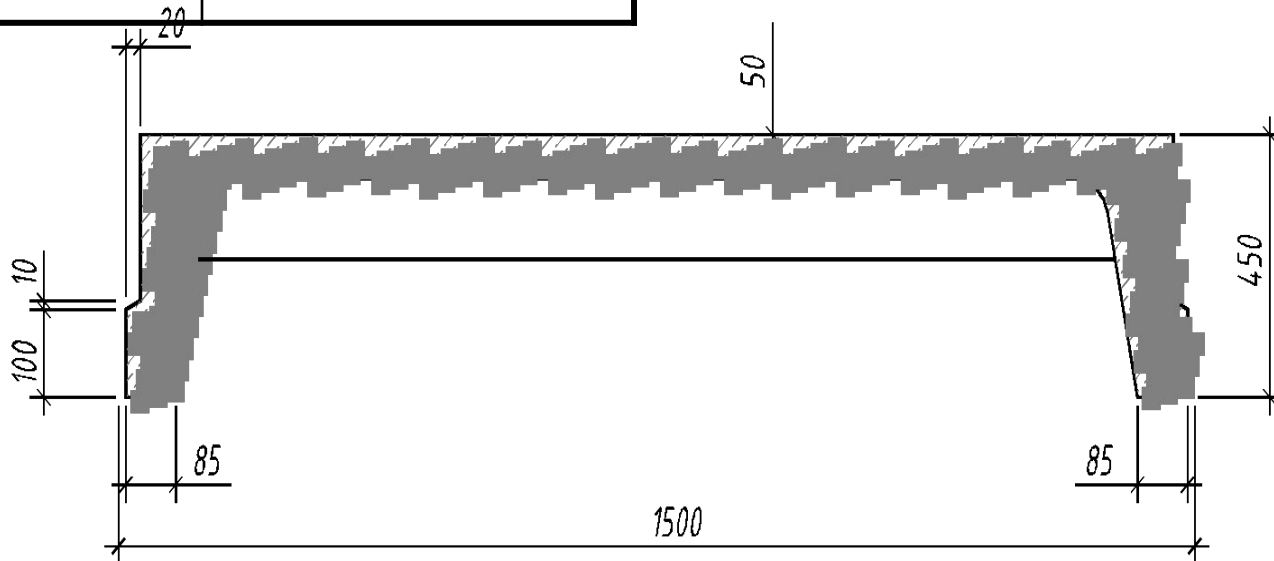
#### Размеры и формы поперечного сечения сборных железобетонных ригелей

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

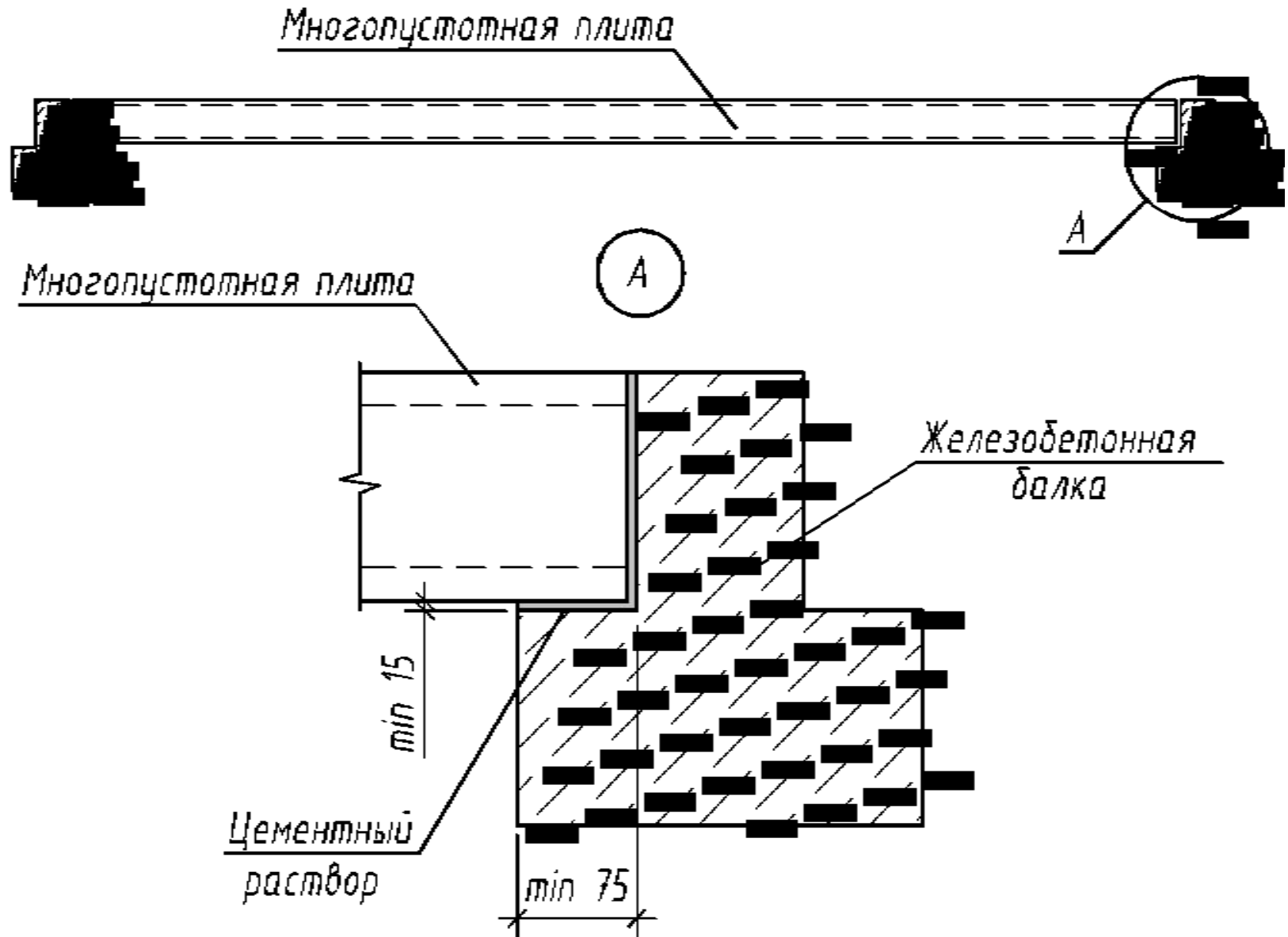
Толщина плиты, мм	Диаметр пустот, мм	Номинальная ширина плиты, мм
220	159	1000, 1200, 1500



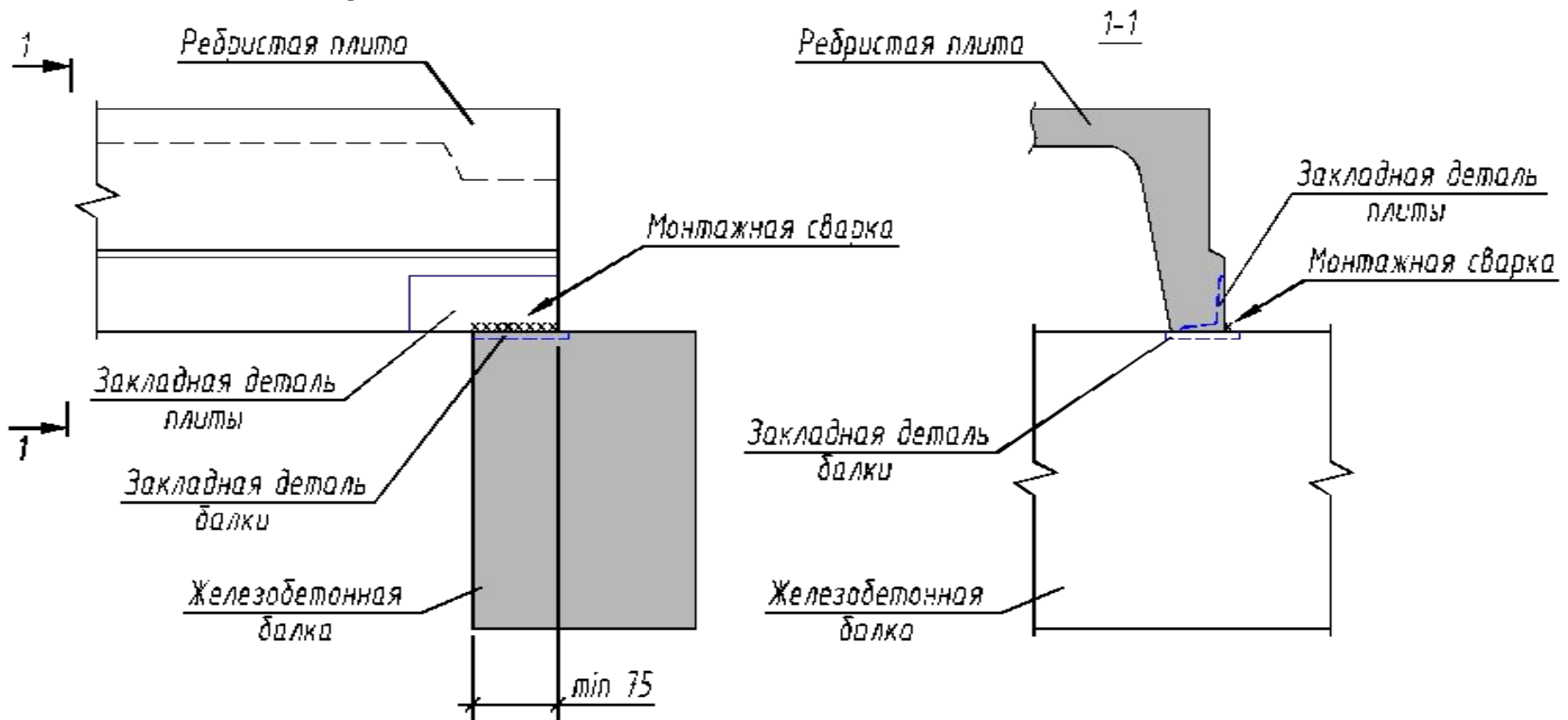
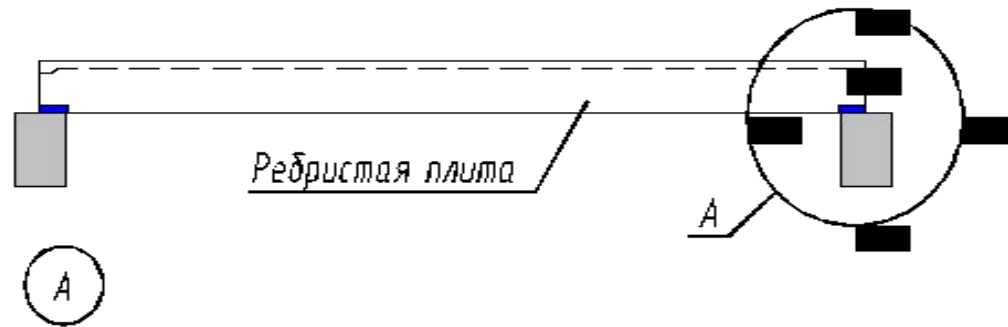
Высота, мм	Номинальная ширина плиты, мм
450	1500



# Узел опирания многопустотной железобетонной плиты на железобетонный ригель



# Узел опирания ребристой железобетонной плиты на железобетонный ригель

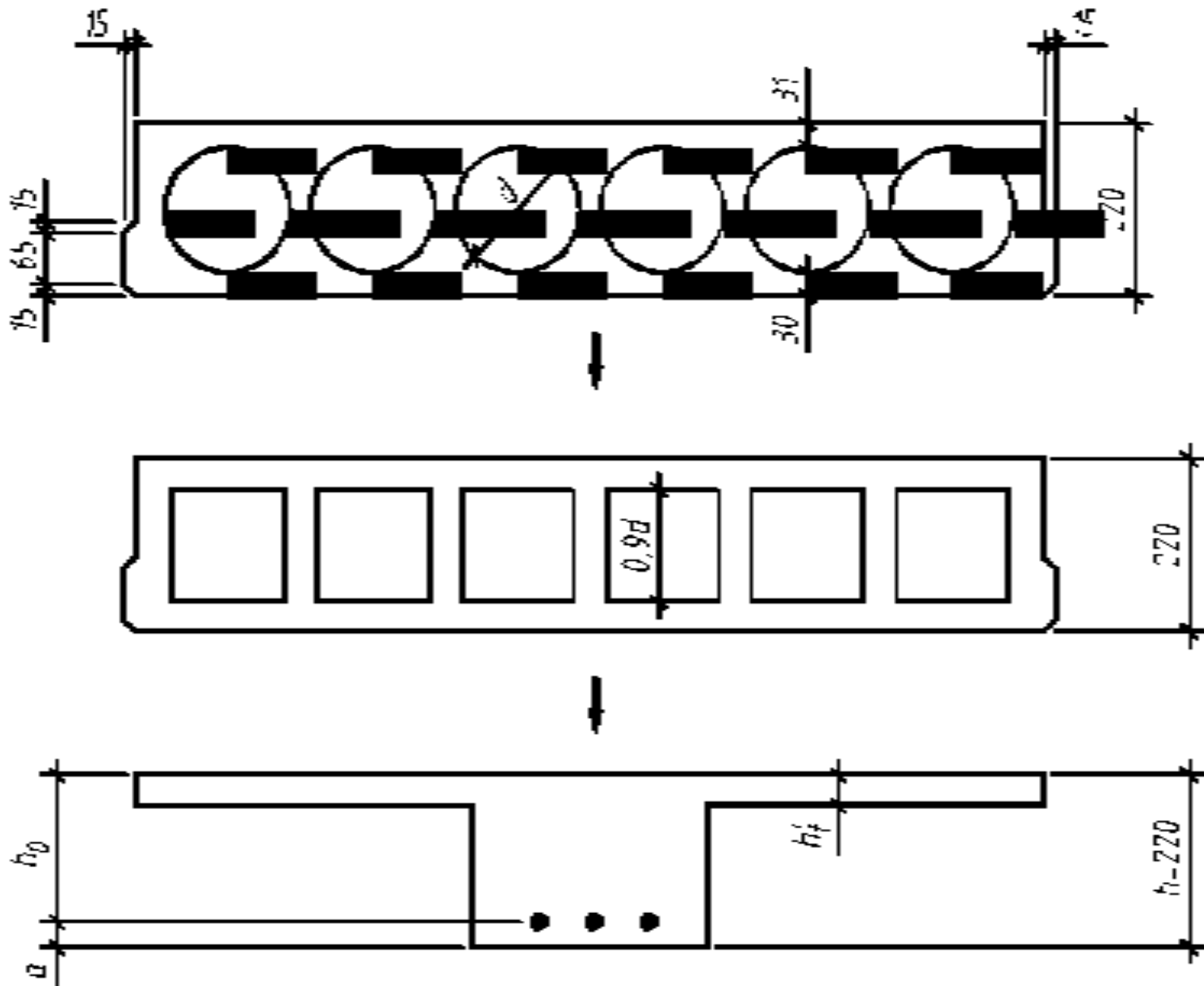


# Физико-механические характеристики материалов

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  $\gamma_{sp} = 0,9$ :

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