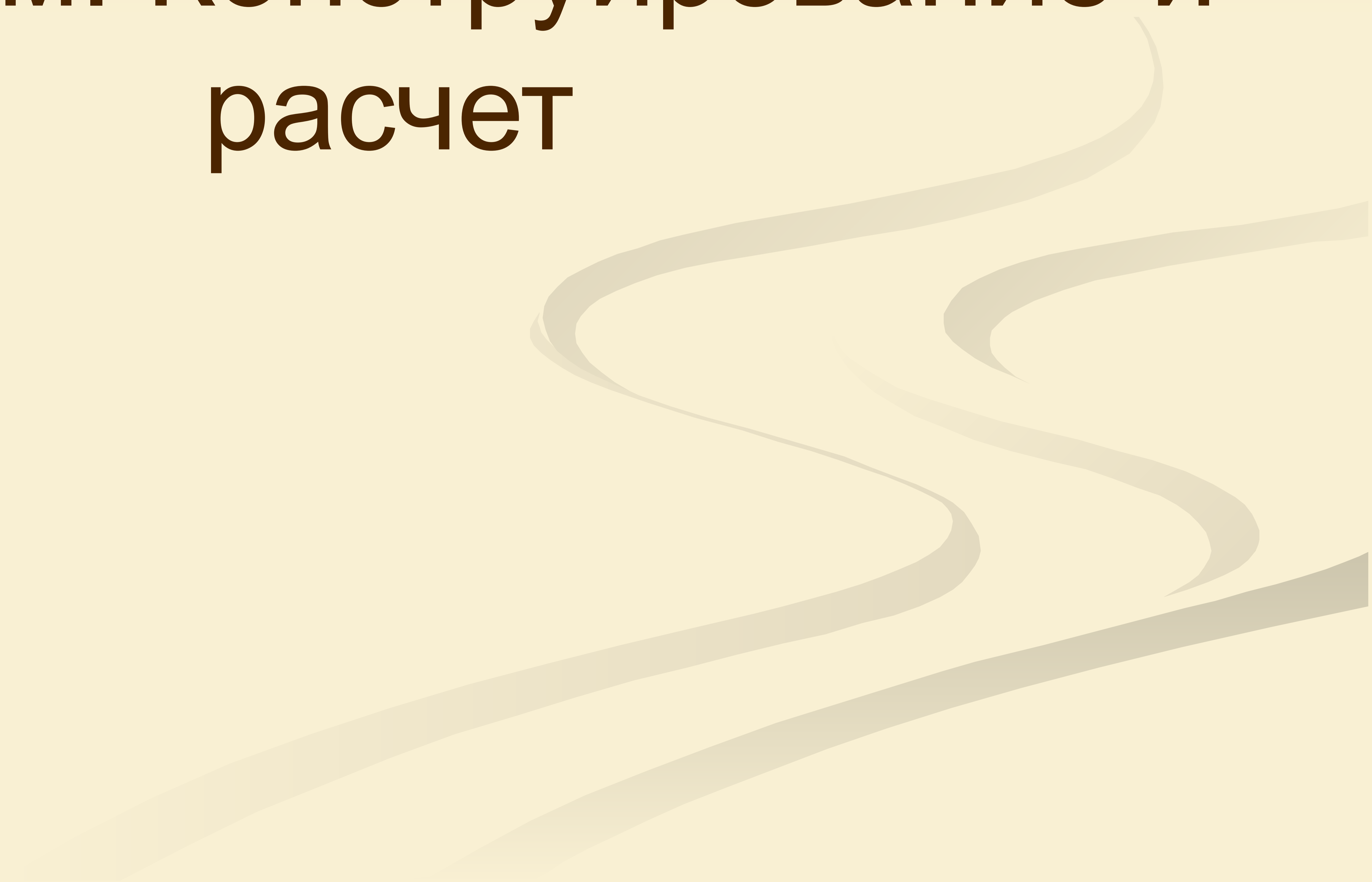


# **ЛЕКЦИЯ**

## **Плиты с деревянным каркасом**

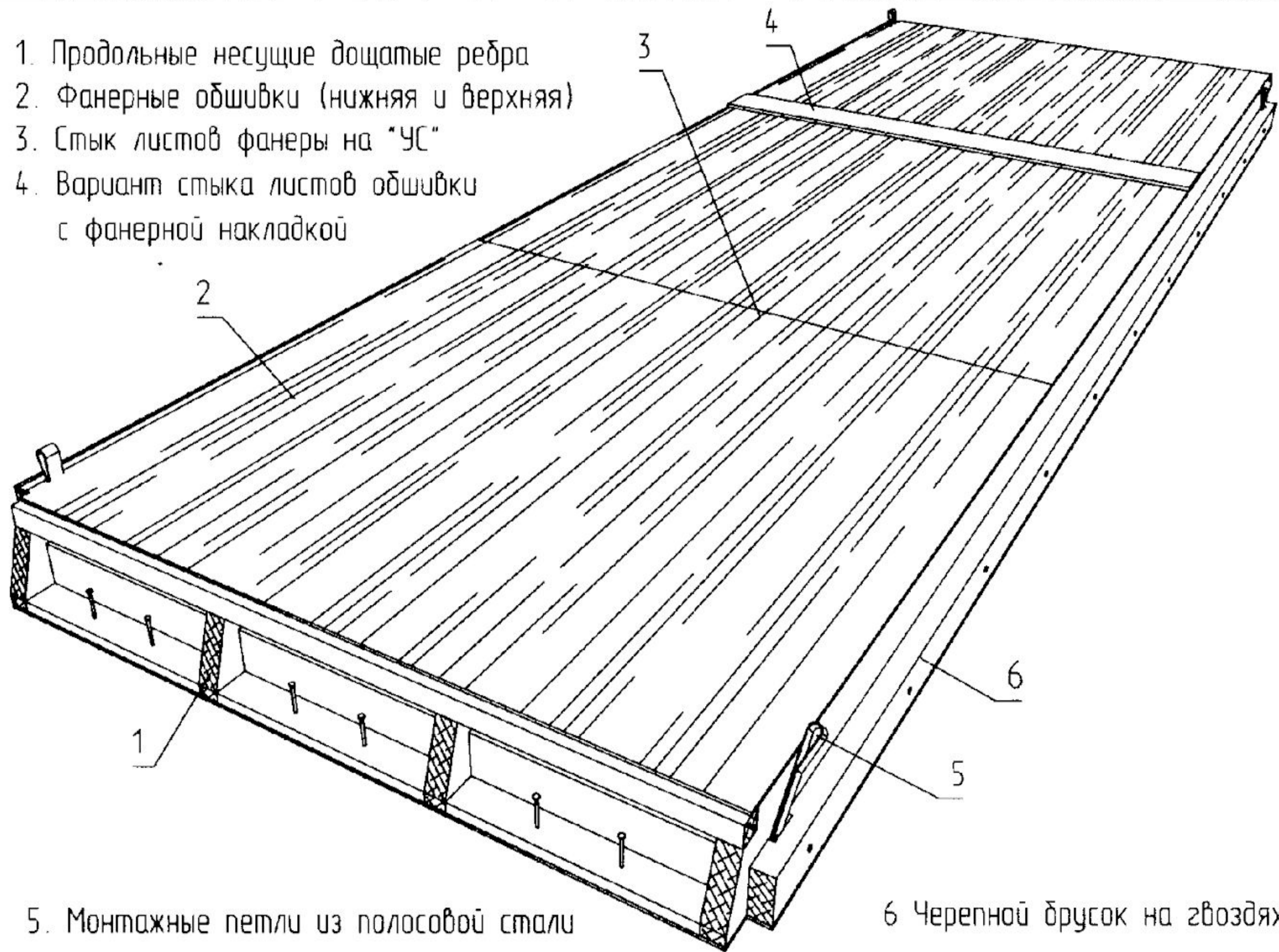
1. Плиты с деревянным каркасом.  
Конструирование и расчет
2. Пластмассовые плиты

# Плиты с деревянным каркасом. Конструирование и расчет

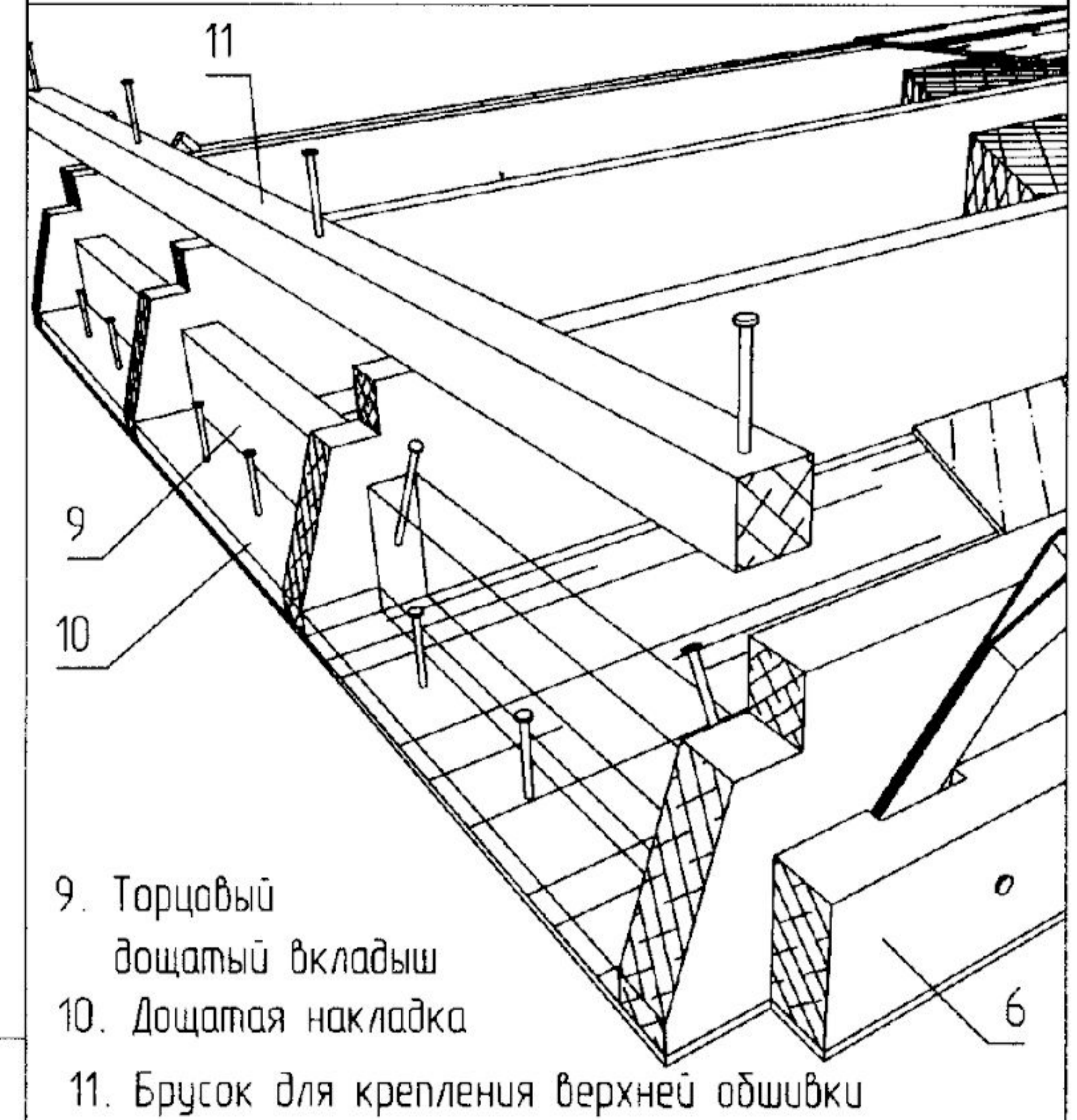
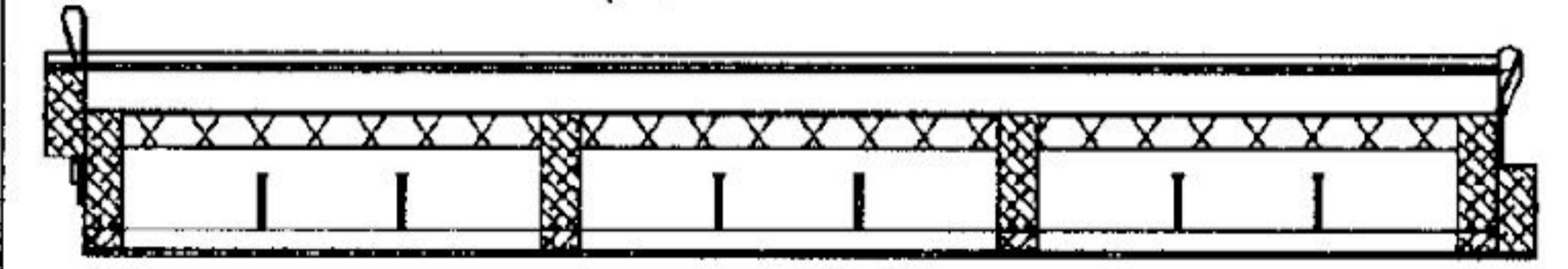


# Клеефанерная плита

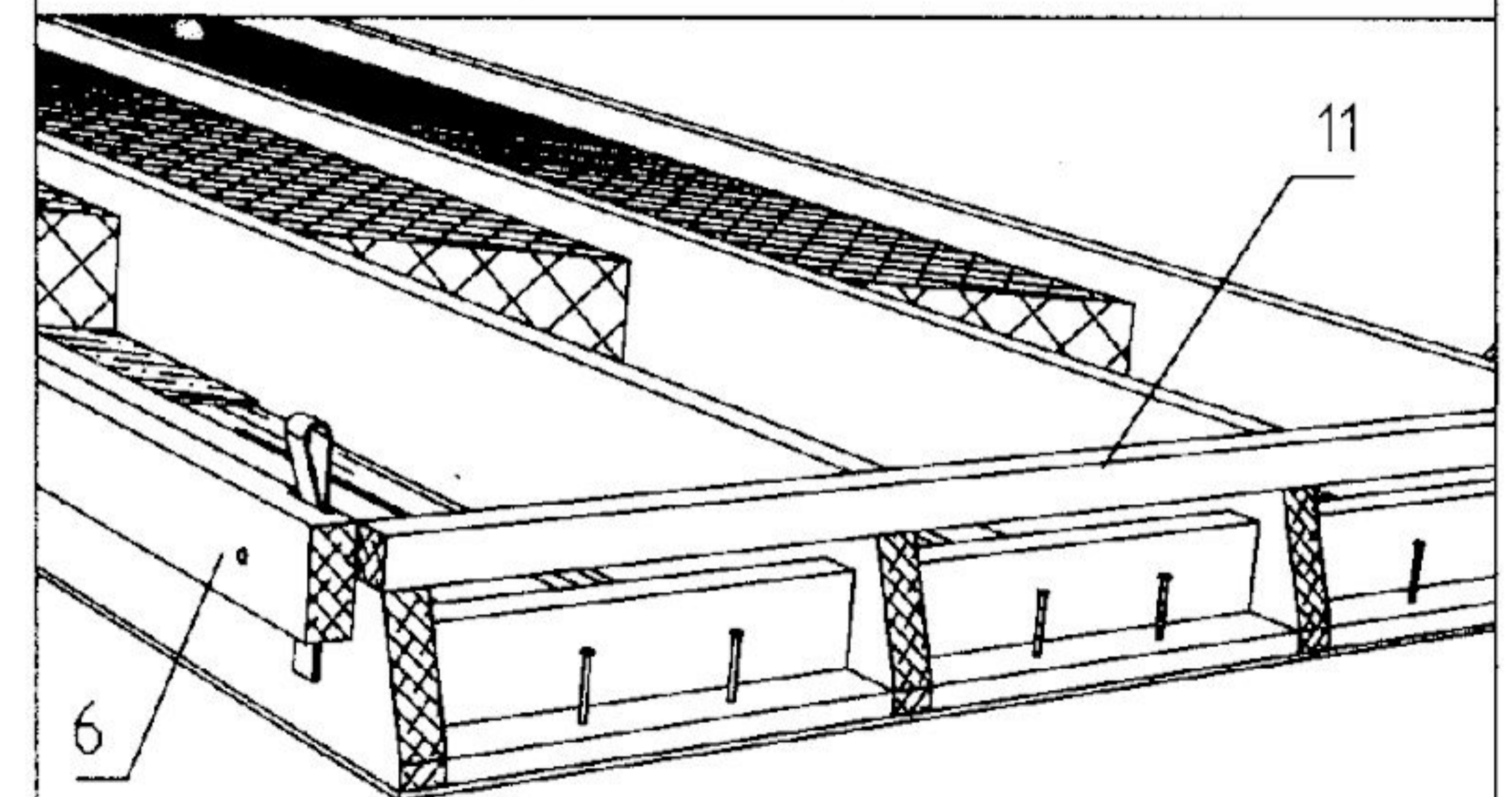
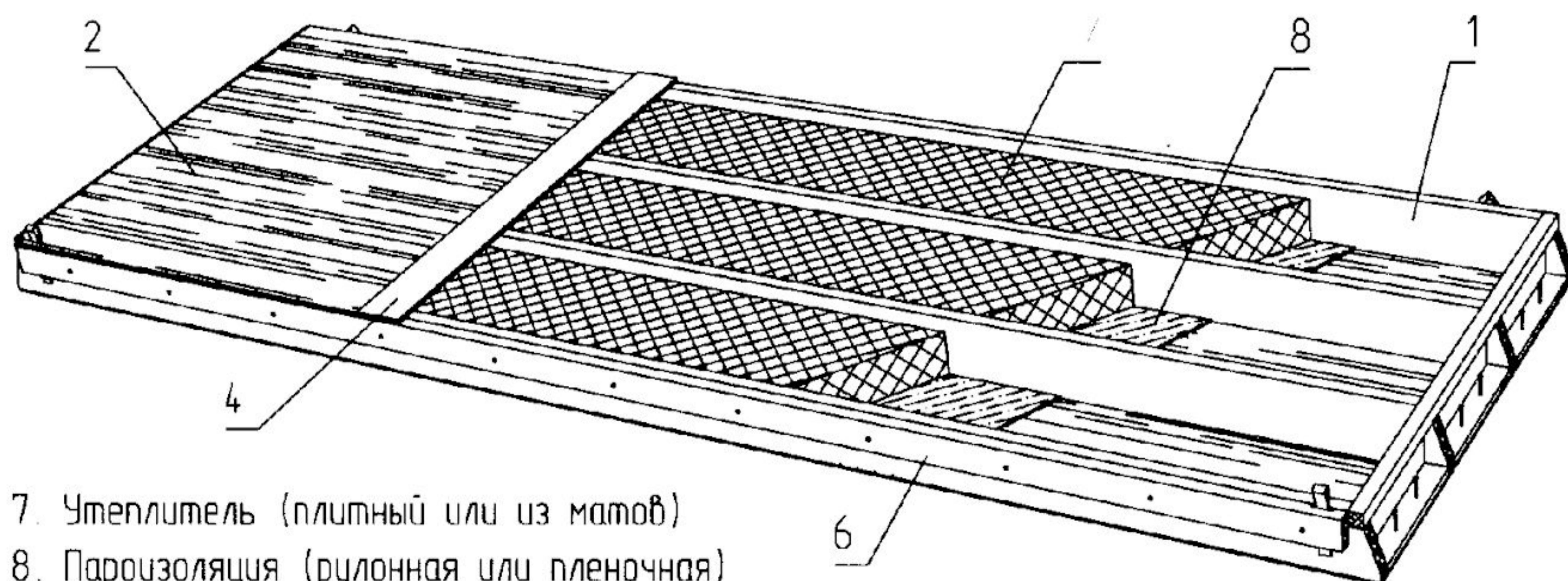
1. Продольные несущие дощатые ребра
2. Фанерные обшивки (нижняя и верхняя)
3. Стык листов фанеры на "УС"
4. Вариант стыка листов обшивки с фанерной накладкой



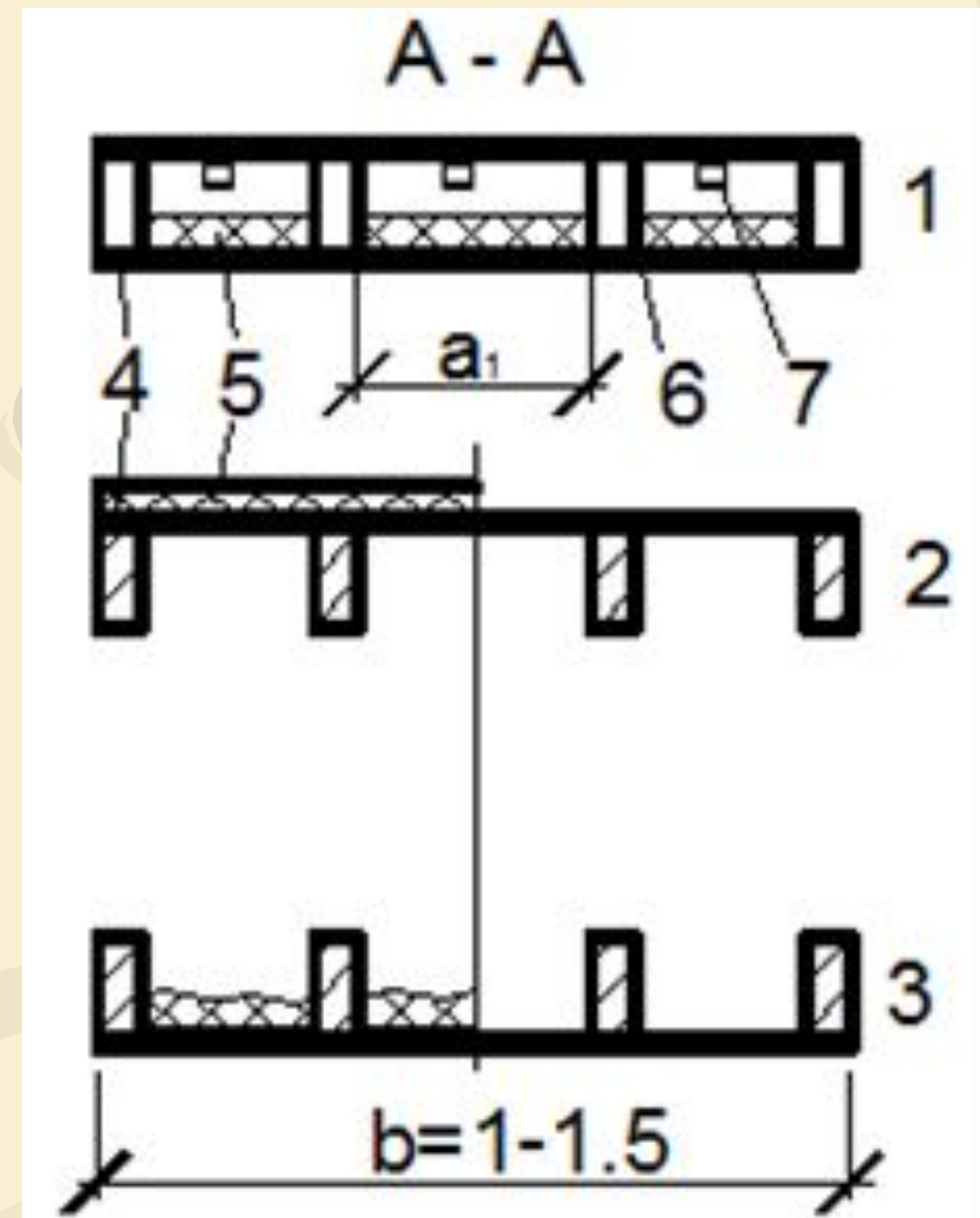
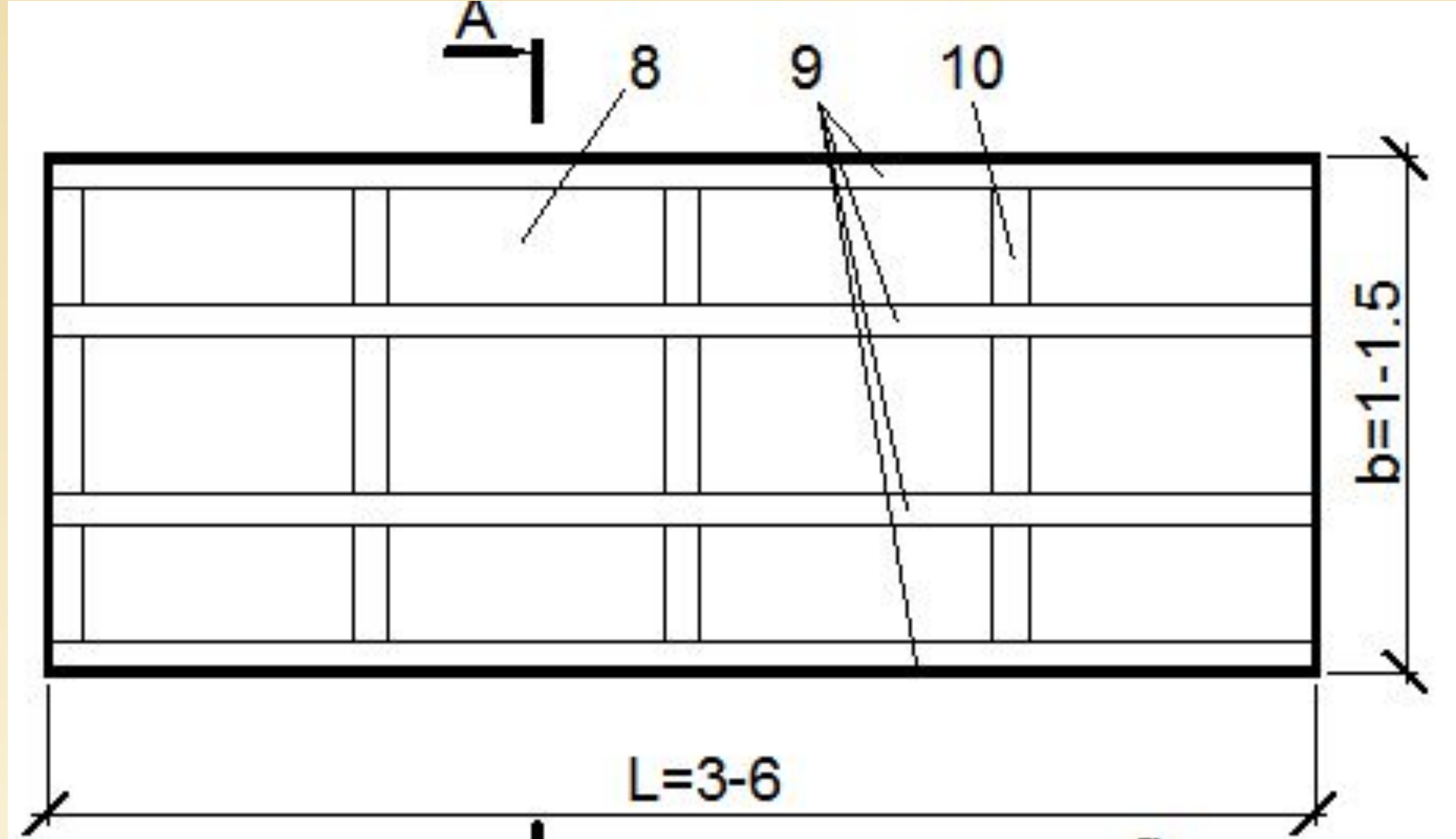
Вид с торца плиты



7. Утеплитель (плитный или из матов)
8. Пароизоляция (рулонная или пленочная)

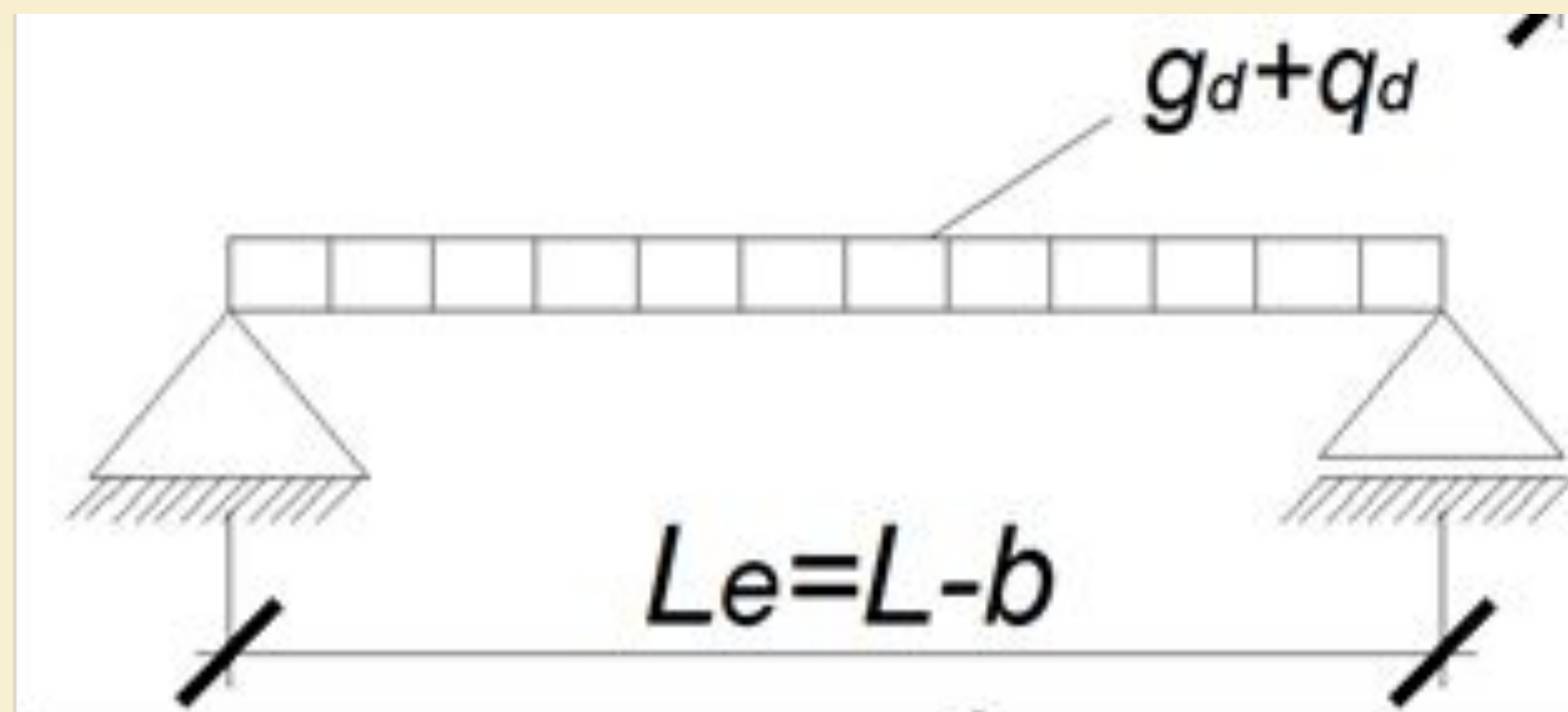


- 1 – коробчатая;
- 2 – ребристая:  
обшивкой вверх;
- 3 – ребристая:  
обшивкой вниз;
- 4 – клей;
- 5 – утеплитель;
- 6 – пароизоляция;
- 7 – осушающий продукт;
- 8 – фанерная обшивка;
- 9 – продольные рёбра;
- 10 – поперечные рёбра



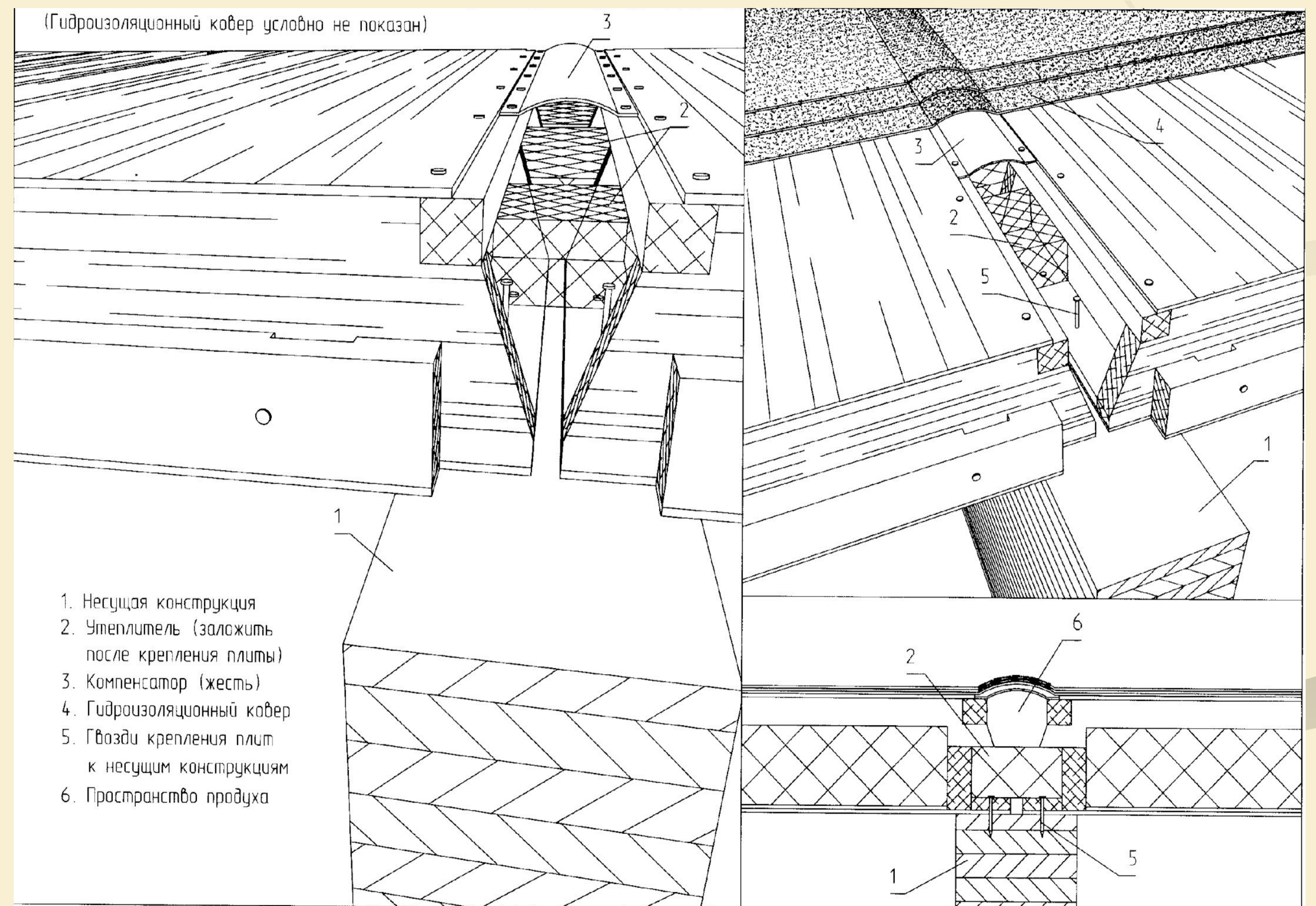
# Расчёт плит с деревянным каркасом и соединенными на клею древесными пластиками

$$F_d = (\gamma_G \cdot Q_k + \gamma_Q \cdot Q_k) \cdot b = (1.35 Q_k + 1.5 \cdot Q_k) \cdot b$$



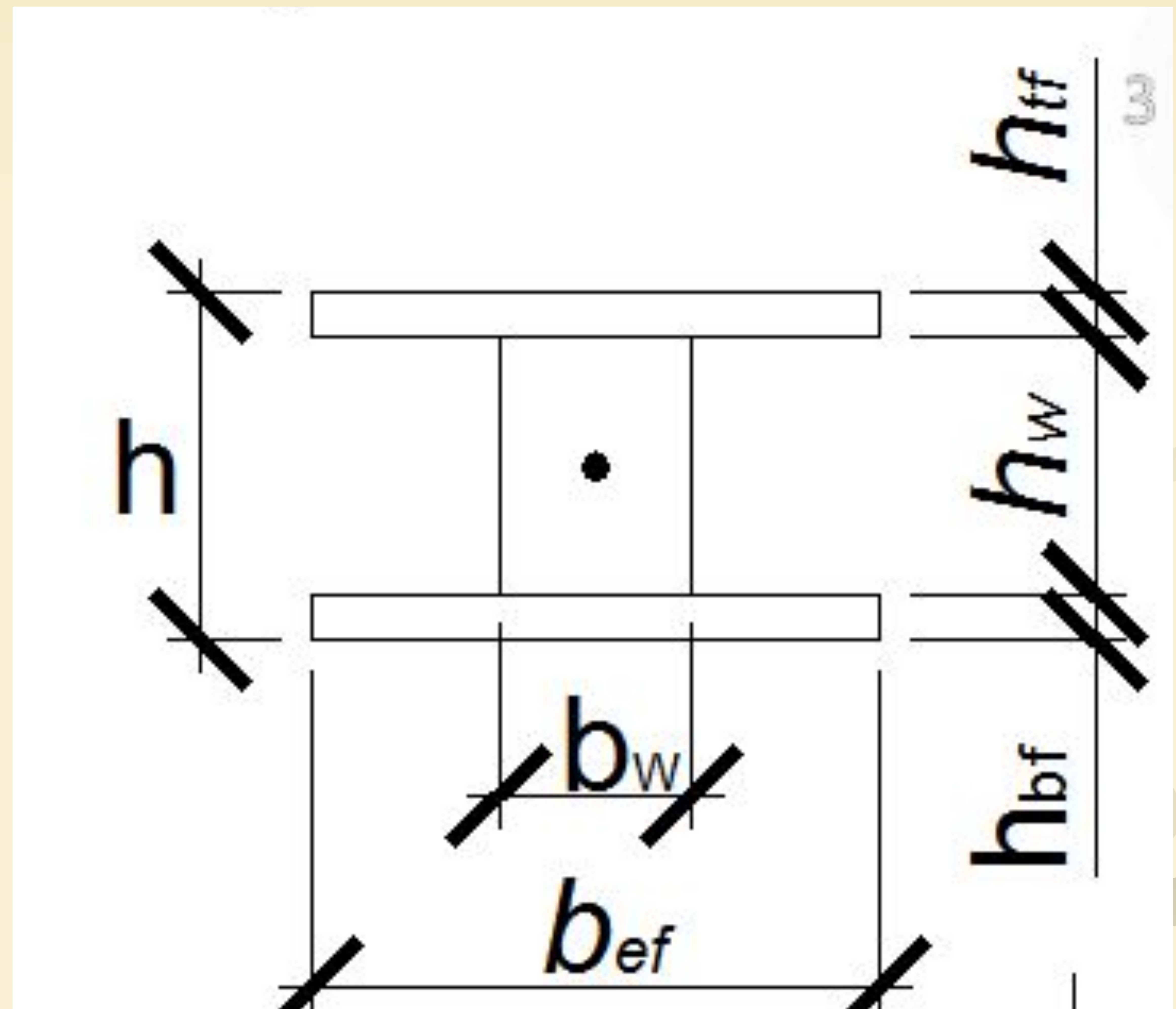
$$M_d = \frac{F_d \cdot L_e^2}{8}$$

$$V_d = \frac{F_d \cdot L_e}{2}$$



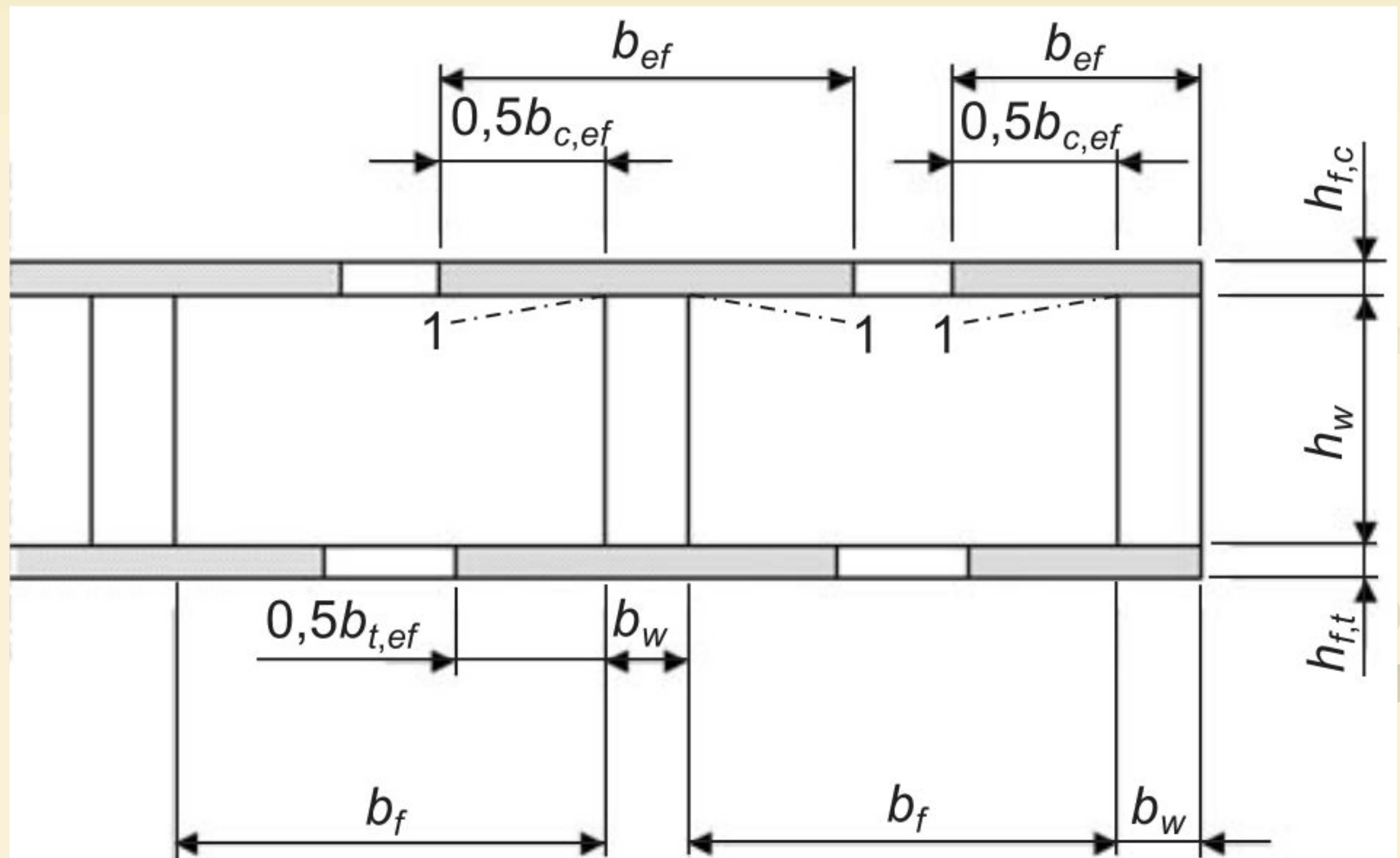
# Расчетное поперечное сечение

- **W**eb – ребро
- **f**lange - пояс
- **t** – растяжение
- **c**- сжатие
- **t**op - верхний
- **b**ottom –нижний



$$b_{ef} = b_{c,ef} + b_w \text{ (или } b_{t,ef} + b_w \text{);}$$

$$b_{ef} = 0,5 b_{c,ef} + b_w \text{ (или } 0,5 b_{t,ef} + b_w \text{).}$$



$$b_{c.\text{eff}} = \min \left( \begin{array}{c} \text{сдвиг} - 0,1l; 0,15l; 0,2 \\ \text{прогиб} - 20h_f; 25h_f; 30h_f \\ 0,5b_f \end{array} \right)$$

$$b_{t.\text{eff}} = \min \left( \begin{array}{c} \text{сдвиг} - 0,1l; 0,15l; 0,2 \\ b_f \end{array} \right)$$

Таблица 9.1 — Максимальная эффективная ширина полок балки из условий сдвига и продольного прогиба листа

Материал полки балки	Сдвиг листа	Прогиб листа
Фанера с направлением волокон в наружном слое: параллельно стенке балки перпендикулярно стенке балки	0,1l	20h <sub>f</sub>
	0,1l	25h <sub>f</sub>
Ориентированно-стружечная плита	0,15l	25h <sub>f</sub>
Стружечные или древесноволокнистые плиты со случайной ориентацией волокон	0,2l	30h <sub>f</sub>



# Основные проверки предельных состояний

## Предельные состояния несущей способности

**Проверка растянутой (нижней) обшивки**

**Проверка сжатой (верхней) обшивки**

по несущей способности

на скалывание клеевого шва обшивки в

пределах ширины рёбер

**Проверка продольных рёбер**

на изгиб

на скалывание на уровне нейтральной оси

## предельные состояния эксплуатационной пригодности

**Проверка на прогиб**

# Порядок расчета клеефанерных плит

1. Определение нагрузок, действующих на плиту
2. Определение геометрических характеристик расчетного поперечного сечения:
  - приведенных к материалу обшивки —
    - $A_{ef}^f, S_{ef}^f, J_{ef}^f, W_{ef}^f, W_{ef}^f$
  - приведенных к древесине —
    - $A_{ef}, S_{ef}, J_{ef}, W_{ef}$

# Расчёт плиты по первой группе предельных состояний

## Проверка на прочность растянутой (нижней) обшивки

$$\sigma_{f.t.d} = \frac{M_d}{W_{ef}} \leq f_{t.0.d},$$

$f_{pt,0,d}$  — расчетное значение прочности материала обшивки вдоль наружных слоев;

# Проверка сжатой (верхней) обшивки

$$\sigma_{f \omega d} \leq f_{\text{анкер}} \dots$$

$$\sigma_{f \omega d} = \frac{M_d}{W_{d.ef}} \leq f \dots$$

# на скалывание клеевого шва обшивки в пределах ширины рёбер

$$T_{f.d} \leq f_{pv.o.d}$$

$$\tau_{f.d} = \frac{V_d \cdot S_{sd}}{J_{d.ef}^f \cdot b_d}$$

где  $V_d$  – расчетная поперечная сила;

$S_{sd}$  – статический момент сдвигаемой обшивки относительно нейтральной оси;

$b_d = \Sigma b_w$  – расчетная ширина сечения;  $\Sigma b_w$  – суммарная толщина стенок

# Проверка продольных рёбер

■ на изгиб  $\sigma_{m.d} \leq f_{m.d}$       $\sigma_{m.d} = \frac{M_d}{W_{d.ef}}$

■ на скалывание на уровне нейтральной оси

$$\tau_{w.d} \leq f_{v.0.d}; \quad \tau_{w.d} = \frac{V_d \cdot S_{sd}}{J_{d.ef} \cdot b_d}$$

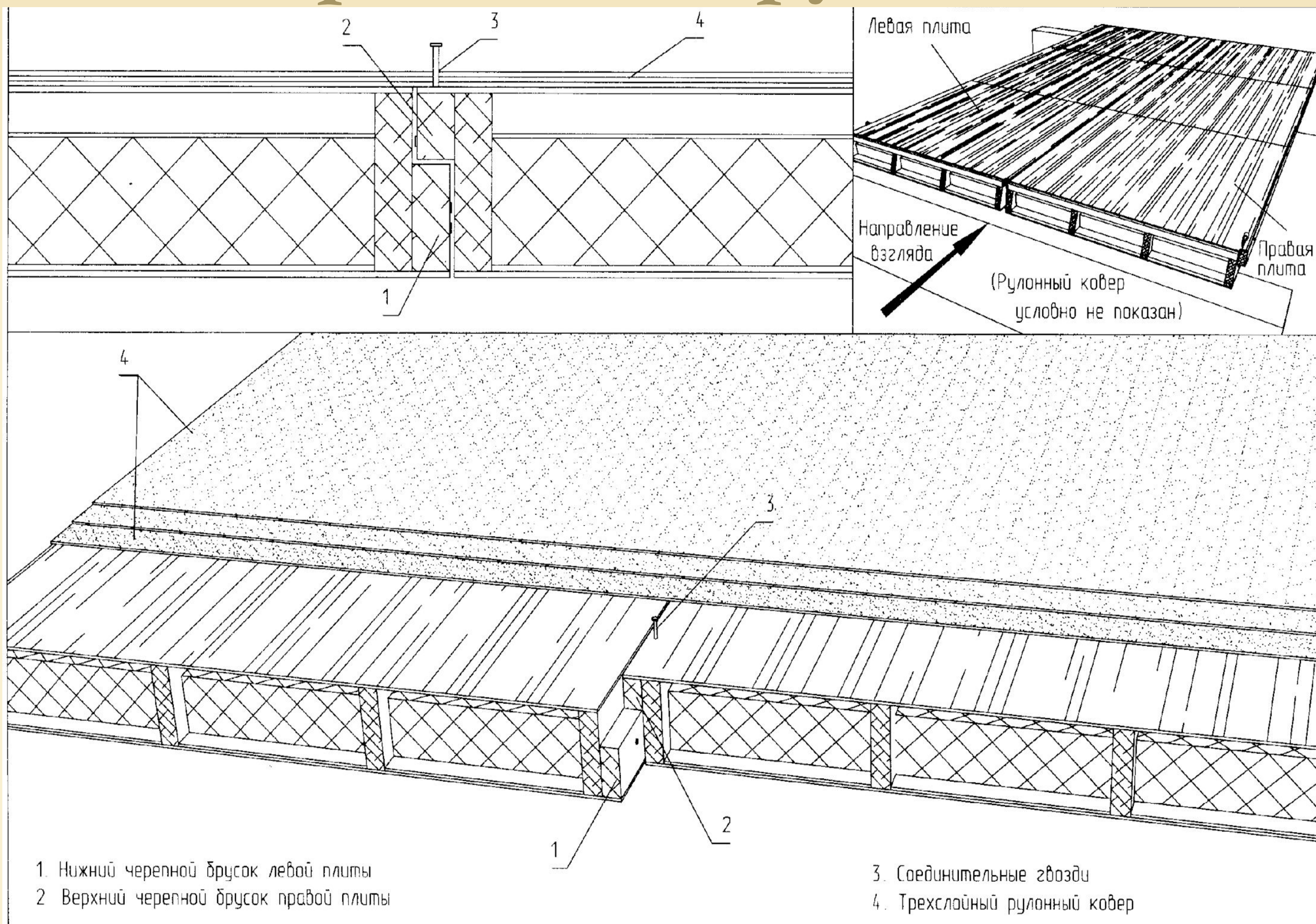
$S_{0,ef}$ ,  $J_{0,ef}$  — статический момент сдвигаемой части сечения относительно нейтральной оси и момент инерции сечения, приведенные к материалу ребер;

# Проверка по прогибам

Таблица 8.5 — Формулы для определения прогиба свободно опертых балок прямоугольного поперечного сечения при изгибе и повышающих коэффициентов при сдвиге

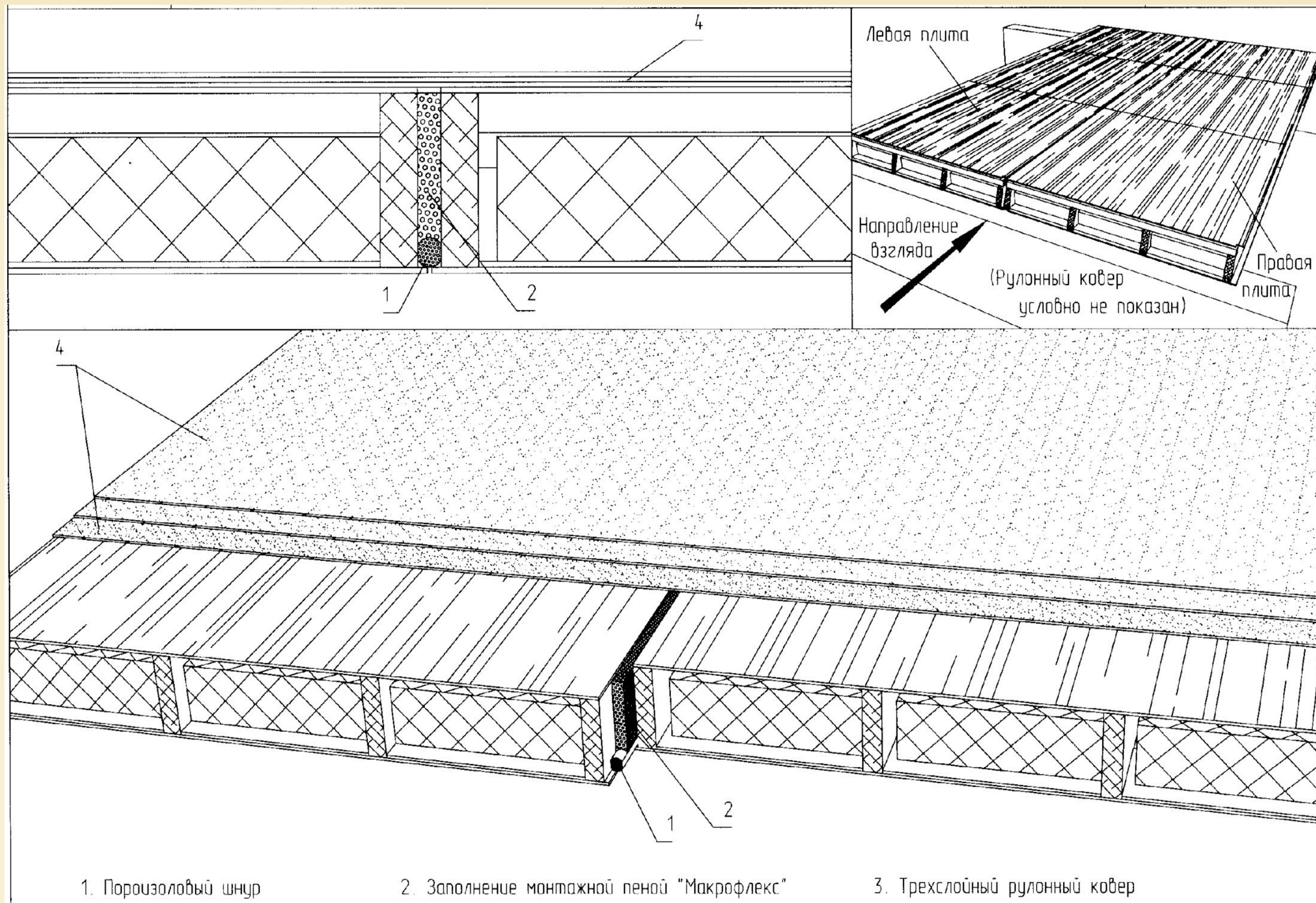
Вид нагрузки	Прогиб при изгибе, мм	Повышающий коэффициент при сдвиге $K_{u,v}$
Равномерно распределенная нагрузка по длине свободно опертой балки, равная полной нагрузке $g$ , кН/м	В середине пролета $\frac{5ql^4}{32E_{0,\text{mean}}bh^3}$	$\left[ 1 + 0,96 \cdot \left( \frac{E_{0,\text{mean}}}{G_{0,\text{mean}}} \right) \cdot \left( \frac{h}{l} \right)^2 \right]$
Сосредоточенная сила $F$ , кН: в середине пролета свободно опертой балки	В середине пролета $\frac{F}{4E_{0,\text{mean}}b} \cdot \left( \frac{l}{h} \right)^3$	$\left[ 1 + 1,2 \cdot \left( \frac{E_{0,\text{mean}}}{G_{0,\text{mean}}} \right) \cdot \left( \frac{h}{l} \right)^2 \right]$

# Продольный стык плит с черепными брусками





# Продольный стык с заполнением монтажной пеной



# ОпираНИЕ плит на несущую КОНСТРУКЦИЮ

(Гидроизоляционный ковер условно не показан)

